MEDEDEELINGEN
VAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL
EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN,

ONDER REDACTIE VAN
DEN SENAAT
DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XV AFL. III-V.

H. VEENMAN - WAGENINGEN - 1919.

INHOUD.

MEDEDEELINGEN VAN DE LANDBOUWHOOGESCHOOL.

MEDEDEELINGEN
VAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL
EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN,

ONDER REDACTIE VAN
DEN SENAAT
DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XVI.

H. VEENMAN — WAGENINGEN — 1919.

DRUK: H. VEENMAN - WAGENINGEN

INHOUD

UIT DE KURSUS IN DE LEER VAN HET ZIEN AAN DE LANDBOUW-HOGESCHOOL

DOOR

DR. E. GILTAY

HOOGLERAAR AAN BOVENGENOEMDE SCHOOL

MET 5 FIGUREN

Reeds jaren achtereen geef ik aan onze School een korte, zogenaamde *Biezondere Kursus* in de *Leer van het Zien.* Hierin worden enige der voornaamste zaken omtrent bouw en werking van 't oog besproken, zoveel mogelik door projektie en met andere hulpmiddelen toegelicht.

Verschillende hierbij te pas komende dingen zijn echter voor gelijktijdige waarneming door een groter getal hoorders ongeschikt. Deze liggen daarom na afloop van de voordrachten ter kennismaking, of worden dan eerst aan de deelnemers afzonderlik gedemonstreerd. Ter toelichting dient hierbij het thans in druk gebodene.

Ook aan anderen, die dit mochten wensen, wordt dit deel van de kursus, of het verlangde er uit, gaarne getoond.

---

1. Door KLÖNNE en MÜLLER geprepareerde helft van een **paarde-oog,** ter toelichting van de grovere bouw.

De voorhanden ooghelft ligt, door gelatine omgeven, in een glasdoos, met de snijvlakte tegen de deksel aan.

Het donkere objekt wordt door een er boven geplaatste elektriese lamp, die naar de beschouwer toe geblindeerd is, sterk verlicht.

Ter verklaring ligt er bij de van bijschriften voorziene fig. 7 op Taf. 1 van mijn *Das Sehen, besonders mit Rücksicht auf den Gebrauch optischer Instrumente,* Leiden, E. J. BRILL.

2. Dwarsdoorsnede (afkomstig van KLÖNNE en MÜLLER) van de retina van een aap, voornamelik voor de in 't midden van het

veld voorhanden laag der **waarnemende elementen (staafjes en kegels).**

Door meting van afstanden van zulke waarnemende elementen in de menselike gele vlek, is althans voor 't gemiddelde emmetrope mensenoog, dat opties voldoende bekend is (ligging der knooppunten!) gemakkelik te berekenen, onder welke hoek details moeten worden gezien, opdat ze op afzonderlike, naast elkaar liggende zenuw-uiteinden worden afgebeeld. De hierbij verkregen uitkomsten stemmen met wat de ondervinding leert omtrent de fijnheid van ons zien zeer voldoende overeen. Zelfs heeft men getracht langs deze weg het niveau waarin de waarnemende elementen de indruk zouden opnemen nog nader te te bepalen (zie bijv. W. NAGEL, *Handbuch der Physiologie des Menschen,* Bd. III, Braunschweig, VIEWEG und Sohn, 1905, Augenbewegungen und Gesichtswahrnehmungen, bearbeitet von W. ZOTH, p. 344 en volg.)

3. Illustratie omtrent het **verband tussen de fijnheid van ons zien, en de grootte der netvliesbeelden** met behulp van het door de *N. V. Chemigraphische Kunstinrichting v.h. Dirk Schnabel* te Amsterdam uitgevoerde portret, dat genoemde firma ter demonstratie van eigenaardigheden van 't autotypie-procédé deed vervaardigen.

Dichtbij bekeken blijkt de afbeelding te bestaan uit afzonderlike, grotere of kleinere, witte of zwarte vlekjes (de zogenaamde *rasterstippen),* achtereenvolgens in een zwarte of in een witte omgeving. Men kan nu die vlekjes alle afzonderlik waarnemen, doordien ze — zoals uit de sub 2 vermelde berekening zou volgen — minstens zò groot zijn, dat de netvliesbeelden, zowel van deze als van de tussenruimten, op afzonderlike waarnemende elementen vallen.

Op analoge wijze zou blijken, dat reeds op 2 à 3 M. afstand elk waarnemend element in kwestie beelden ontvangt, zowel van één of meer der rasterstippen, als ook van scheidende tussenruimten. Op laatstgenoemde afstand zijn dan ook de afzonderlike vlekjes in de figuur voor ons oog ineengevloeid en derhalve onzichtbaar geworden, en men kan op de verschillende plekken in de plaat nog slechts meer of minder licht waarnemen, dat, gewoonlik geleidelik, in andere lichtsterkten overgaat.

Bij dergelijke illustraties in gewoon drukwerk, die dus bestemd zijn om zeer dichtbij te worden bekeken, zijn de rastervlekjes veel fijner en dichter opeen gelegen, en ze behoren dit zelfs in die mate te wezen, dat ze op gewone leesafstand niet afzonderlik waarneembaar zijn, en slechts door een loupe duidelik uitkomen.

Zie hiervoor de verdere op tafel liggende voorbeelden, ook een enkele van autotypie verbonden met kleurendruk.

4. Zaken betrekking hebbende op 't **lezen en schrijven van blinden,** o.a. ter toelichting er van, dat bij het ontbreken van enig zintuig, het gebruik van andere meer ontwikkeld kan zijn.

a. Een der *Programma's,* uitgereikt aan bezoekers van het Instituut tot Onderwijs van Blinden te Amsterdam.

b. *Braille*[1]*-tekens,* zoals ze zich aan de hen betastende (aan de hen „lezende") vingers voordoen.

Probeer ook eens op blinden-manier er iets van te lezen of.... te ontcijferen!

c. *Braille-schrift,* gezien van de zijde van waaruit men het prikt. Het wordt dus van rechts naar links geschreven, om gewoon, dus van links naar rechts, leesbaar te zijn.

d. *Instrukties* van de vereniging De Nederlandsche Blinden-Bibliotheek te 's-Gravenhage voor het schrijven van blindenschrift.

e. De *blindenlei,* waarmede het door blinden leesbare schrift op papier wordt gebracht. Er bestaan ook speciale schrijfmachines, waarmee de gehele letter in eens geprikt wordt.

Wanneer het schrift niet voor lotgenoten bestemd is, werken blinden ook vaak met de gewone schrijfmachine.

f. Het *Evangelie van Johannes,* in blindendruk. Uitgegeven door het Nederlandsch Bijbelgenootschap. Gedrukt te Haarlem bij Joh. Enschedé en Zonen, 1893.

g. Molière, *Le Médecin malgré lui,* in blindendruk.

h. Chopin, *Marche funèbre.* Voorbeeld van muziek in blindendruk.

i. *Daily Mail, Edition for the Blind.* London, E. C., Carmelite house. Weekblad voor blinden.

j. *Spel kaarten* voor blinden.

k. *Der Blindenfreund, Zeitschrift für Verbesserung des Loses der Blinden.* Düren, Jahrg. XXXIV, nr. 5.

l. *Katalogus van de Nederlandsche Blindenbibliotheek* (gevestigd te 's-Gravenhage, Veenkade, 48).

m. H. J. Lenderink, *Blind en doofstom te gelijk.* Haarlem,

---

[1]) Braille (1806—1852), eerst leerling en later leraar aan een blindeninstituut te Parijs, was zelf op zijn 3e jaar blind geworden. Het door hem bedachte en naar hem genoemde schrift werd in 1879, op een internationaal Kongres van blinden-onderwijzers te Berlijn, algemeen aangenomen.

TJEENK WILLINK, 1908. Toelichting er van, dat zelfs als twee zintuigen ontbreken, soms nog vrij veel ontwikkeling mogelik is.

5. Kontrastkleuren, toegelicht met de figuren op pag. 82 en 83 in KLINCKSIEK et VALETTE, *Code des Couleurs à l' Usage des Naturalistes, Artistes, Commerçants et Industriels. 720 Échantillons de Couleurs classés d'après la Méthode Chevreul simplifiée.* Paris, PAUL KLINCKSIEK, 1908. De vier figuren op genoemde pagina's bestaan uit een zelfde soort grijs getinte tekening, in een omgeving (tegen een „achtergrond"), die wit, groen, blauw en geel is. Onder invloed van de omgeving, waar die gekleurd is, wordt de tekening in kwestie zeer duidelik rose, oranje, violet, doch verliest deze kontrastkleur, zodra door een stukje karton met geschikte opening, de kleuromgeving wordt weggenomen.

6. Foto van het **ringgebergte Tycho** en omgeving [1]), ter illustratie van de werking van onbewuste faktoren bij ons zien.

Wanneer de foto, op tafel liggende, wordt rondgedraaid, dan ziet men gewoonlik in sommige standen het reliëf hol, in andere bol, en wel eerst, zonder dat men zich van iets dat hierop invloed kon hebben rekenschap kan geven. Bij nader overleg blijkt echter de aard der voorstelling, evenals gewoonlik, op vroegere ondervinding te berusten, en afhankelik te wezen van de zijde van waar 't licht invalt. Immers, daar bij laag genoeg staande lichtbron, de naar de lichtzijde gekeerde helling van een holte in de schaduw ligt, terwijl deze bij een verhevenheid juist 't sterkst verlicht wordt, ziet men Tycho c/a gewoonlijk als holten, wanneer de lichtsterkste delen van de vensters afgekeerd zijn, en als verhevenheden, in 't tegenovergestelde geval. Het eigenaardige is

---

[1]) Ontleend aan Taf. VI in L. WEINEK, *Astronomische Beobachtungen an der Sternwarte zu Prag. in den Jahren 1892—1899, nebst Zeichnungen und Studien der Mondoberfläche nach photographischen Aufnahmen.* Prag, HAASE, 1901.

Tycho is één der circa 50.000 kraters en ringgebergten, die op de naar ons toegekeerde zijde van de maan bekend zijn (MÜLLER, *Lehrbuch der kosmischen Physik*, 5e umgearbeitete und vermehrte Auflage von PETERS, p. 206). De diameter er van is 85 K.M. (FLAMMARION, *Astromomie populaire*, p. 158) — een afstand nagenoeg als van Amsterdam naar Arnhem — en hij bereikt een hoogte van 5200 M. (*Annuaire* voor 1905 van het *Bureau des Longitudes,* p. 249), meer dus dan de Mont-Blanc (4810 M.). Over 't algemeen zijn bergen op de maan belangrijk hoger dan die op aarde, naar men wel meent ten gevolge daarvan, dat de zwaartekracht op onze satelliet maar ongeveer $^1/_6$ bedraagt van dat ze bij ons is (FRANZ, *Der Mond,* deel 90 van Aus Natur und Geisteswelt, Leipzig, TEUBNER, 1906, p. 69), ofschoon toch weer de hoogste voor de aarde bekend zijn (de *Gaurisankar* bijv., in de Himalaja, is 8840 M., zie MEYER's *Konversationslexikon,* 6e dr., dl. 7, p. 408).

dus, dat men dit zo waarneemt, zonder zich er dadelik bewust van te zijn, wat de aard onzer opvatting bepaalt.

Het was de bekende dr. PULFRICH van de firma ZEISS te Jena, die mij op dit fraaie geval opmerkzaam maakte.

7. Anaglyfen, d.w.z. een soort stereoskoopplaten, waarvan de beide beelden in verschillende kleur, iets verschoven, over elkaar heen zijn gedrukt, terwijl elk der ogen, slechts, of in hoofdzaak, het er voor bestemde beeld ontvangt, met behulp van geschikt gekleurde brilleglazen [1]).

Het volgende ligt ter bezichtiging:

a. Een kamer. Let er op, dat als men zich wat snel heen en weer beweegt, dingen op de voorgrond (de stoel!) meegaan. Verklaring: de eenvoudigste wijze, waarop men zich duidelik kan maken, dat niettegenstaande zijn eigen beweging, toch objekten tegenover dezelfde plaats van de achtergrond worden gezien, is, aan te nemen — anders gezegd zich voor te stellen — dat de objekten zich met ons mee bewegen.

b. Een standbeeld in het Louvre-museum. Bekijk dit eerst op de gewone manier (rode glas links), en houd dan de lorgnet andersom voor de ogen. In het laatste geval krijgt dus het rechteroog het beeld, dat eigenlik voor het linker bestemd was, en omgekeerd. Een gevolg hiervan is, dat wat we eerst vóór iets anders zagen, nu er achter wordt waargenomen, of anders uitgedrukt, dat het reliëf wordt omgekeerd, zodat verheven dingen zich nu verdiept voordoen, en verdiepte verheven. Zie voor de verklaring onder *c*.

Men ziet dus nu het beeld achter de muur staan, of eigenlik: men ziet dingen die achter het beeld tegen de muur hangen, nu er vóór zweven. Daar echter deze nieuwe toestand iets zeer ongewoons is, lukt het niet ieder dadelik, zich dit voor te stellen. Men geve echter de zaak niet te gauw op: wie twee goede ogen heeft, zal toch ten slotte het beeld wel achteruit zien gaan. Merkwaardigerwijze geeft men daarbij vaak op, dat dit geleidelik gaat: het wordt dan eerst *in* de muur gezien, en ten slotte *er achter*.

Onder no. 9*h* zullen we ondervinden, dat als bestaande begrippen *te zeer* met genoemde wijziging in het reliëf strijden, deze niet meer wordt waargenomen.

---

[1]) Zoals ik in een verhandeling van GRÜTZNER zie *(Einige Versuche über stereoskopisches Sehen*, Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. 90, 1902, p. 526) werd deze *kleurenstereoskopie* reeds in 1853 bedacht door ROLLMANN (Poggend. Ann., Bd. 30 (90), p. 186). Ik vermoed dat de uitvinding der anaglyfen, door DUCOS DU HAURON, later wel onafhankelik zal zijn geschied.

c. Verklaring er van, dat verwisseling der helften van een stereoskoopplaatje tot omkering van het reliëf aanleiding geeft (zie fig. 1).

Stel de ogen L en R zien naar een lijn A B (evenwijdig aan de verbindingslijn van de ogen en midden er vóór), terwijl in P of ook in R een of ander klein lichaampje, een of ander merk wordt geplaatst. De afbeeldingen op 't netvlies van de grenspunten A en B, en verder die van P of R, vallen dus, zoals de figuur aanwijst, in α en β, en in π of ϱ.

De voorstellingen in de ruimte, waartoe deze netvliesbeelden aanleiding geven, kunnen echter ook verkregen worden, indien ergens, evenwijdig aan AB, bijv. in CD, aan elk der ogen afzonderlik een geschikte vlakke voorstelling, als stereoskoopplaatje geboden

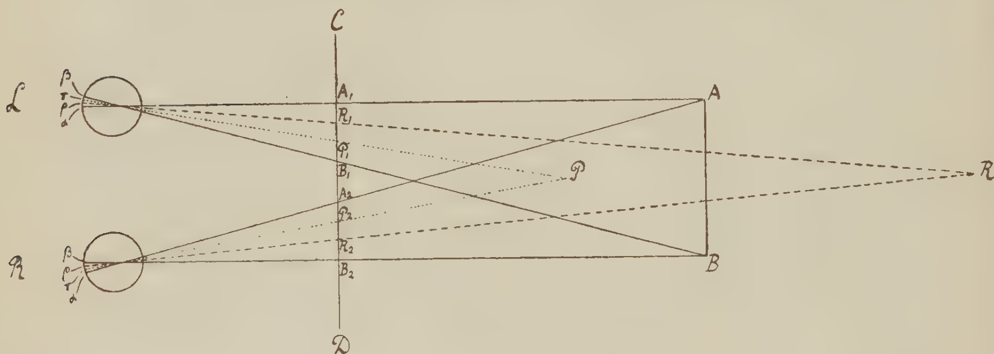


Fig. 1

wordt, waarbij dan geschikte lenzen (de okulairs van de stereoskoop) scherpe afbeelding op 't netvlies bewerken. Op de aangegeven plaats zullen dan de grenspunten van de *lijn* moeten wezen in A_1 en B_1 en in A_2 en B_2, en de afbeelding van 't *merk* in P_1 en in P_2, of in R_1 en in R_2. Bevindt zich deze laatste afbeelding in P_1 en in P_2 dan ziet men het merk zelf in P; zijn de figuren in R_1 en in R_2, dan stelt men zich het merk in R voor.

Onderstel nu, dat we een stereoskoopplaatje gebruiken met het merk in P_1 en in P_2, maar dat we de beide helften van het plaatje verwisselen, dan komt dus P_1 circa op een plaats waar eerst R_2 was, en P_2 ongeveer naar R_1 zich bevond, wat dus wil zeggen, dat, terwijl het merk eerst vóór A B werd gezien, het na genoemde verwisseling er achter wordt waargenomen. Omgekeerd zal, indien het merk op 't stereoskoopplaatje eerst in R_1 en in R_2 was, (en dus achter AB werd gezien), na de verwisseling der helften van het plaatje het merk zich vóór AB tonen. Het zal nu ook begrijpelik zijn, dat, door bedoelde verwisseling, wat

bol was, hol gezien wordt, en omgekeerd, m.a.w., dat het reliëf er door wordt omgekeerd.

d. Als voorbeeld van praktiese toepassingen van anaglyfen ligt ter inzage: H. VUIBERT, *Les anaglyphes géometriques* (Paris, libraire VUIBERT, Boulevard Saint-Germain 63), waarin de plaatjes worden gebruikt, om personen met slecht voorstellingsvermogen bij stereometriese figuren het zien in de ruimte te vergemakkeliken. Bij de figuren in dit boek moet *rood* vóór het rechteroog worden gehouden! Zie vooral de figuur op p. 25, en let op de veranderingen, die de cylinder ondergaat, als men het boek verderaf of dichterbij houdt, — en zich dus tevens de grondvlakte van de cylinder op groter of op kleiner afstand denkt — en ook als men zich beweegt (rechts of links, of voor- of achteruit). Ter verklaring bedenke men:

vooreerst, dat zowel de hoge cylinder, die men zich (verderaf) denkt als men verder van 't boek af is, als ook de lage die men meent waar te nemen als men er zich dichtbij bevindt, *als werkelikheid* beelden op de netvliezen zouden geven, kongruent met die, welke de ogen, op de genoemde afstanden, van de figuren in „VUIBERT" krijgen;

en verder, dat de verklaring voor het meegaan van de hogere delen van de cylinder met onze zich evenwijdig aan 't papier bewegende ogen analoog is, aan wat daareven, onder *a*, vermeld werd.

8. Parallax-Stereogram. *The scientific Shop,* Chicago, heeft een soort stereoskoopplaatjes in den handel gebracht, als gewoonlik bestaande uit twee tekeningen, die echter elk, volgens evenwijdige richting, in een groot aantal gescheiden delen zijn gesplitst, welke, op geringe afstand met elkaar afwisselend, naast elkander voorkomen. Bij bezichtiging ontvangt echter elk der ogen slechts 't beeld van één, en wel ten gevolge van een er op liggend scherm (zie fig. 2) [1]); dit laat nl. voor elk oog slechts één der voorstellingen onbedekt, en doet de waargenomen figuren voor beide ogen verschillend zijn.

Het ter beschikking liggende voorbeeld van *parallax-stereogrammen* — zoals de uitgever deze objekten noemt — bestaat in een voorstelling van de maan; de beide foto's waaruit de plaat bestaat, zijn opgenomen 9 Augustus 1892 en 9 October 1903.

Als men dit objekt, zo ongeveer op armslengte, bijv. vóór een krachtige elektriese lamp houdt, krijgt men een fraaie lichamelike

---

[1]) Overgenomen uit: *The scientific Shop,* circular 325, 4th ed., p. 19, fig. 454 c.

voorstelling, die, afhankelik van de hoek welke de plaat maakt met de richting waarin we kijken, *bol* of *hol* is, en bij slechts zeer geringe verandering in de juist vermelde hoek, van *bol, hol* wordt, of omgekeerd. Men merke hierbij nog op, dat de bolle maan verderweg wordt gezien dan de omlijsting van het objekt, en groter dan de holle, die dichterbij dan de lijst worden waargenomen.

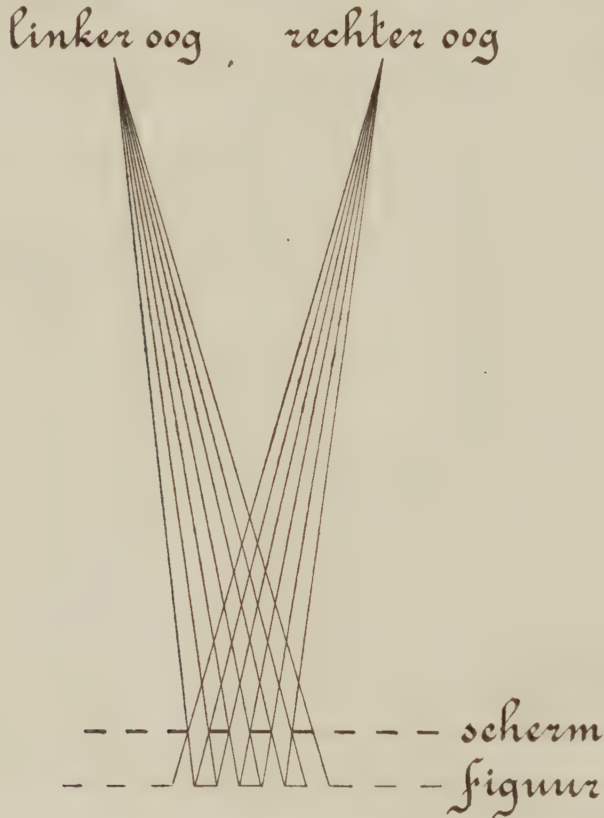


Fig. 2

De verandering van het reliëf wordt, zoals we onder no. 7 juist zagen, daardoor teweeg gebracht, dat de tekeningen die de afzonderlike ogen waarnemen, verwisseld raken; immers, als de door „scherm" en „figuur" in fig. 2 aangewezen delen, in 't vlak van 't papier wat worden gedraaid, dan zal weldra, bijv. het rechteroog, in plaats van de lichte delen (tussenruimten der streepjes), de donkere (de streepjes zelf) komen te zien, en omgekeerd het linker oog de lichte in plaats van de donkere. Het groter of kleiner worden van de voorstelling staat in verband met de afstand, waarop we ons het waargenomene denken, en zal onder no. 9*g* nader worden verklaard.

9^{a}. Enige fraaie, en tevens **gemakkelike gewone stereoskoopplaatjes.** Door gerede herkenning van de voorstelling op één der helften van het plaatje, krijgen we, al zonder stereoskoop, een levendige voorstelling van wat afgebeeld is, zodat we al zonder dit werktuig lichamelik zien. Mèt stereoskoop bekeken, is echter de ruimte-voorstelling belangrijk sterker.

9^{b}. Enige gevallen, waarin zonder stereoskoop de juiste ruimtevoorstelling moeiliker te krijgen is, en soms, geheel of ten dele, zelfs niet. Tevens gevallen waarin stereoskoopplaatjes voor wetenschappelike doeleinden worden gebruikt, waarvan later nog meer voorbeelden komen.

Ter beschikking liggen:

α. Een voorbeeld van grote overeenstemming in uiterlik van een op een boomstam zittend vlindertje, met het korstmos op die boom. De puzzle is dus: *zoek de vlinder.*

β. *Axolotl-embryo* (uit *Bioplast-bilder* van Mendel, Naturwissenschaftlich-stereographisches Verlag, G. m. b. H., Berlin, 1909).

γ. *Wielewaal,* uit A. Burdet, *Les oiseaux et leurs nids, II no. 44.*

δ. *Koffie* op Porto-Rico, no. 10901 uit de kollektie „Zahner", Niagara-Falls.

ε. *Bananen-oogst* op Porto-Rico, no. 10908 uit dezelfde verzameling als de vorige.

ζ. Toelichting van de werking van cylinderlenzen, uit: dr. med. G. Frankel, *Die Wirkung der Cylinderlinsen, veranschaulicht durch stereoskopische Darstellung,* Wiesbaden, Bergmann, 1888, no. VII.

η. Een paar plaatjes afkomstig van Prof. Dr. D. van Gulik, met betrekking tot samenstelling van trillingsbewegingen. Zie verder bijliggende verklaring, en eventueel ook *Handelingen van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres,* 1903, p. 124.

ϑ. No. 4 uit de *Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern, herausgegeben von Prof. Dr.* Hildebrand, *Dr.* Scholz, *Prof. Dr.* Wieting—Pascha, Wiesbaden, Bergmann, I, 3e Aufl., 1911, voorstellende de *arterieën* uit buik en bekken. Deze zijn voor Röntgenstralen fotografeerbaar gemaakt door inspuiting met fijn verdeeld kwik. (N.B. Hierbij de bril-stereoskoop gebruiken!)

ι. De „Annexe" tot Jean Massart's *Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique,* Bruxelles, Lamertin, 1910, o.a. bevattend „deux cent quarante-six phototypies stéréoscopiques", waarvan enige door bladwijzers ter nadere beschouwing zijn aanbevolen.

x. DOVE heeft in zijn *Optische Studien* [1]) aangetoond, dat originele druk en de kopie er van zich dikwijls gemakkelik laten onderscheiden door stereoskopiese vergelijking van twee overeenkomstige gedeelten. Het is namelik, behalve door fotografie, niet doenlik, een kopie in die mate aan een origineel gelijk te maken, dat plaatselik geen verschuivingen worden gevonden, die bij stereoskopiese beschouwing bewerken, dat 't betrokken onderdeel op andere afstand optreedt dan de rest van de figuur.

Ter illustratie twee door gewone boekdruk verkregen, en tot één stereoskoopplaatje AB verenigde tekststukken *a* en *b*, waarbij er nog zeer naar is gestreefd de beide zetsels volkomen gelijk te maken, iets dat bij gewone nadruk wel nooit 't geval zal zijn. Toch toont de stereoskoop talrijke afstandsverschillen. Slechts wanneer 2 afdrukken van helft *a* (plaatje A) of ook 2 van *b* (plaatje B) in de stereoskoop worden bekeken, verdwijnen zulke verschillen geheel of bijna geheel. Kleine verschuivingen blijven altijd nog mogelik, als bij het drukken het papier ergens wat meer of wat minder gerekt is dan op de korresponderende plek op de andere afdruk.

Voor onderscheiding van echte en nagemaakte bankbiljetten is deze methode door bovengenoemde DOVE ook wel aanbevolen. Volgens NATERNI, Direkteur van de afdeling „Bankbiljetten" der Oostenrijks-Hongaarse bank te Weenen, treden echter bij deze papieren door 't vochtig maken bij 't drukken zo gemakkelik kleine verschuivingen op, dat slechts zelden twee echte exemplaren stereoskopies in 't geheel geen afstandsverschillen tonen [2]). —

Behalve deze kunnen des verkiezende nog verschillende andere voorbeelden worden getoond, ontleend aan ELSCHNIG *(Atlas der pathologischen Anatomie des Auges)*, HEGENER *(Krankhafte Veränderungen der Form und Stellung der Ohrmuschel)*, SCHEFFER *(Zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer Objekte)*, SOMMER *(Anatomischer Atlas in stereoskopischen Röntgenbildern)*.

9*c*. No. 2 en 3 uit de „Trente objets géométriques" uitgegeven door Maison JULES DUBOSCQ (PH. PELLIN), Rue de l'Odéon, 21, Paris.

Men bekijke eerst deze plaatjes zonder stereoskoop, en vrage zich af, wat ze voorstellen. Niemand zal dit dadelik zien, en weinigen zullen 't na kort overleg raden. De oorzaak is, dat we de voorgestelde lichamen te zelden hebben waargenomen, dan dat we ze zouden kunnen herkennen uit afbeeldingen als deze,

[1]) Volgens HARTWIG, *Das Stereoskop*, TEUBNER, 1907, (Bandje 135 van Aus Natur und Geisteswelt), p. 25.
[2]) HARTWIG, l. c., p. 26.

die o.a. geheel schaduwloos zijn. Buitendien zijn de figuren te samengesteld, om vlug te kunnen bedenken, hoe vermoedelik de onderdelen in de ruimte gelegen zijn. Niets zegt ons dus, wat vóór is, wat achter, hetgeen bijvoorbeeld wèl het geval zou zijn, met zelfs de eenvoudigst denkbare omtrektekening van een gezicht „en face", want dan weet ieder dadelik, dat de neus vóór de oren staat, om maar iets te noemen. Bekijken we echter de plaatjes met een stereoskoop, dan dringt zich de betrekkelike ligging der onderdelen onweerstaanbaar aan ons op, en bij no. 3 bijv., zien we de twee aan elkaar sluitende pyramiden levendig. Houdt men vervolgens één oog toe, terwijl men in de stereoskoop blijft kijken, dan verdwijnt de gedwongen lichamelike voorstelling onmiddellik.

9^{d}. Dr. C. Pulfrich's **neue Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen** (No. 2 der *Wissenschaftliche Stereoskopbilder herausgegeben von Carl Zeiss, Jena),* en zijn geschrift hierover in het Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1901, Heft 9.

Eén der gevallen, waarin men zonder stereoskoop geheel niet kan waarnemen of bedenken, hoe bepaalde onderdelen van de figuur met betrekking tot elkaar in de ruimte gelegen zijn, en hoe ze dus gedacht, gezien moeten worden. Bij de voorbeelden van de eerste serie (9^{a}), wisten we zonder stereoskoop al dadelik „wat we zien moesten"; hier echter is de eerste gewone aanleiding tot ruimte-voorstelling, nl. herinnering en herkenning, geheel weggevallen, en missen we zonder stereoskoop alle gedwongen lichamelike voorstelling. In een geval als dit is dus de betekenis van genoemd werktuig verreweg 't treffendst.

9^{e}. Dubbel-foto van een werkplaats van P. J. Kipp en Zonen, J. W. Giltay, Opvolger, Delft, en wel *a* als *echt stereoskoop-plaatje* (beide helften verschillend) en *b* als *pseudo-stereoskoop-plaatje* (beide helften gelijk).

Het geldt hier iets, dat we al door een gewone foto ons gemakkelik voorstellen. Dit wil dus zeggen, dat we door onze ondervinding in het zien de overeenstemming met bestaande begrippen gemakkelik herkennen, zodat we de onderdelen van het netvliesbeeld in onze voorstelling zonder moeite op zulke afstanden brengen, dat 't geheel in genoemde ondervinding past (dus: *herinnerings-ruimtevoorstelling).*

Aan sommigen, vooral als ze weinig ondervinding in het zien van stereoskoopplaatjes hebben, schijnt 't hierdoor wel toe, dat beide plaatjes gelijk zijn. Mocht dit met u 't geval wezen, ga dan niet

te gauw verder. Haast zeker zult ge 't verschil toch waarnemen. En merkt ge 't eenmaal op, dan zult ge bespeuren dat 't groot is, en ge zult niet begrijpen, dat 't u niet vroeger heeft getroffen.

9*f*. Stereoskopie is duideliker naarmate het verschilzicht in de beide ogen groter is.

De brugleuning van dit plaatje zien we dan ook zo treffend lichamelik, omdat hierbij de beide grote oorzaken voor stereoskopie sterk werkzaam zijn, namelik *herinnering* en *verschilzicht*; de kerk in de verte is belangrijk minder duidelik lichamelik, omdat bij deze maar één oorzaak voor stereoskopie hoofdzakelik van betekenis is, en wel de *herinnering*

9*g*. Twee afgeknotte pyramides (no. 5 uit de onder no. 9c al vermelde *Trente objets géométriques* van Duboscq)[1]. Verrassend mooie toelichting er van, dat een ding des te groter wordt gezien, naarmate, bij in afmeting onveranderd netvliesbeeld, we 't ons verderaf denken.

Het plaatje toont ons twee pyramide's boven elkaar, van welke de grondvlakten even ver van ons worden waargenomen. De ene zien we echter naar ons toegekeerd, de andere van ons af, zodat het eindvlakje van die laatste veel verder weg wordt waargenomen, dan het eindvlakje van de andere. Nu zijn op het stereoskoopplaatje de figuren van het eindvlak alle even groot, dus ook de netvliesbeelden er van, derhalve moet het eindvlak dat we ons verderweg voorstellen, ook groter zich voordoen dan het andere (vgl. met het parallax-stereogram onder no. 8).

Dit objekt geeft er opnieuw een illustratie van, dat na verwisseling der beide helften van een stereoskoopplaatje, datgene wat eerst vóór gezien werd, vervolgens achter wordt waargenomen, en omgekeerd (vgl. met nos. 7b en 8). Immers de figuren van elk der beide pyramiden verschillen alleen, doordien bij de ene rechts is geplaatst, wat bij de andere links voorkomt, en omgekeerd.

9*h*. Omkering der helften van een stereoskoopplaatje levert toch niet altijd omkering van het reliëf. De door het vorige nummer opnieuw geïllustreerde omkering van reliëf toont zich, gelijk onder no. 7b al gezegd, alleen, als we deze, in verband met vroegere ondervindingen, ons nog kunnen denken. Wanneer dus

[1]) Dit fraaie plaatje is overgenomen in mijn *Das Sehen;* zie no. 1.

bij verwisseling van de beide helften van het stereoskoopplaatje van een gelaat, dit laatste alleen minder mooi in de ruimte kan worden gezien, maar in 't geheel niet, of slechts moeilik of maar ten dele hol, met de neus verder weg dan de oren, dan is dit wel een gevolg daarvan, dat in deze vorm een gezicht onder onze bestaande begrippen niet voorkomt [1]).

9*i*. Eén der oorzaken waardoor we de (subjektieve) voorstelling van **glans** aan een voorwerp krijgen, is, dat de beelden in de beide ogen verschillend lichtsterk zijn.

Illustratie met behulp van no. 1 uit de *Zwölf Darstellungen des stereoskopischen Glanzes an Krystallformen* von J. Martius-Matzdorff, Berlin, Winckelmann & Söhne.

9*j*. Taf. 8 uit de 1e serie van Wolf's *Stereoskopbilder vom Sternhimmel,* Leipzig, Barth, 1906, ter toelichting van één der verschillende manieren, waarop **stereoskopie in de sterrekunde** veelvuldig wordt toegepast.

Het plaatje toont een „vaste" ster uit Orion — bedoeld is die in 't midden — welke door achtereenvolgende fotografie op 5 Februarie 1896 en op 19 December 1900, en door gelijktijdig bekijken van afdrukken der beide foto's in een stereoskoop, blijkt niet vast te zijn. Bedoeld hemellichaam heeft dus ter genoemde tijden, ten opzichte van de omgeving een andere stand ingenomen, waarvan het verschil in de beide foto's, en 't feit dat het stereoskopies uit 't vlak der andere sterren treedt, een gevolg is [2]).

---

[1]) Het is wel interessant — ofschoon begrijpelik — dat die omkering, zoals we bij het parallax-stereogram (no 8) zagen, met een bolvormig lichaam als de maan wèl lukt, evengoed als deze ook gemakkelik verkregen wordt met behulp van 't hierbij voorhanden doorgesneden stereoskoopplaatje van de op tafel staande kolf, bij welke de plaats der oppervlakte door krijtstreepjes op het dof gemaakte glas goed zichtbaar is aangegeven. Dat in deze beide gevallen bedoelde omkering zo gemakkelik verkregen wordt, berust natuurlik daarop, dat behalve bolvormige, ook holle, schotelvormige lichamen ons lang bekend zijn.

[2]) Wat vroeger slechts door vergelijking van nauwkeurige metingen der afzonderlike sterren kon worden gevonden — volgens astronomen een zeer tijdrovend werk — wordt tegenwoordig alleen al met een paar foto's, bij een hele groep tegelijk, in hoofdzaak haast door één blik in de stereoskoop verkregen. Hierdoor is dan ook in later tijd reeds bij talrijke hemellichamen op de getoonde wijze een verplaatsing gevonden, en wat de aard betreft, nader bepaald (Wolf's *Stereoskopbilder,* 2e Serie, de tekst bij Taf. 1). Wel voortdurend zullen nieuwe dergelijke gevallen zich stereoskopies verraden. Eén der eerste kleine planeten die op deze wijze ontdekt zijn, kreeg de naam *Stereoskopia.* (Zie *Annuaire publié par le Bureau des Longitudes pour l' An* 1912, p. 327.)

Evenwel, ook de sterren uit de omgeving ziet men niet alle precies op dezelfde afstand, en van die verraden zich dus ook enige, op dezelfde wijze, als niet vast.

De grote afmetingen der sterren op het plaatje ontstaan bij langer verlichting van de gevoelige plaat, of ook bij zeer heldere sterren, altijd; dit is tot nog toe niet te vermijden (zie de tekst bij Taf. 2 van genoemde *Stereoskopbilder*, 2e Serie).

9^{k}. Stereoskopiese foto van een **explosie** (no. 8 der *Wissenschaftliche Stereoskopbilder herausgegeben von Carl Zeiss).* De paraboolachtige banen der uitgeslingerde, en tevens door de aarde aangetrokken deeltjes zijn fraai zichtbaar.

9^{l}. Geestverschijning. Wordt een foto in tweeën geëxposeerd, terwijl tijdens de pauze een deel van 't tafereel wordt weggenomen of ook er iets wordt bijgebracht, dan is ten slotte, ter plaatse van dat bijgebrachte of weggenomene, ook de achtergrond zichtbaar.

Toepassing van dat beginsel als „geestverschijning" [1]).

9^{m}. Het ontstaan van kegelsneden toegelicht volgens de **methode van** MACH [2]) (No. 19 der *Wissenschaftliche Stereoskopbilder herausgegeben von Carl Zeiss).*

Achtereenvolgens worden op de juiste plaats in de ruimte een houten kegel en daarbij passende kegelsneden stereoskopies gefotografeerd. Het verkregen plaatje toont dan, in de stereoskoop gezien, de kegel doorzichtig, en gelijktijdig, als doorsnijdingsfiguren, bedoelde kegelsneden. Hiermede kan dus worden gedemonstreerd, dat een kegel (bijv. het model in hout, en dat inwendig, zolang 't gaaf blijft, niet te bereiken is), tot doorsnijdingsfiguren

---

Naarmate het — schijnbaar althans — een langzamer verplaatsing geldt — is voor de ontdekking een langer tijdsverloop tussen de datums der foto 's noodzakelik. De waarde van oude opnamen stijgt hierdoor met den dag. Voor de kennis en voor het begrip van de sterrenwereld zijn zulke plaatsveranderingen natuurlik van groot belang.

[1]) Reeds BREWSTER, die zich zoveel met stereoskopie heeft beziggehouden, heeft zulke geestverschijningen gemaakt. Zie: Sir DAVID BREWSTER, *The Stereoscope,* London, JOHN MURRAY, 1856, p. 205 en 206.

[2]) Dr. E. MACH, *Ueber wissenschaftliche Anwendungen der Photographie und Stereoskopie.* Sitz. Ber. der Wiener Akad., mathem-naturw. Klasse, II Abth., Juni 1866, herdrukt in zijn *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen,* Leipzig BARTH, 3e Aufl. 1903, p. 124 en volg.

met bepaald gerichte vlakken bovenbedoelde cirkel, ellips, parabool en hyperbool heeft.

De hier getoonde methode is door Prof. MACH in vele gevallen meer met succes toegepast, zo bij demonstraties omtrent: *a.* de samenstelling van machine's en *b.* de betrekkelike ligging van anatomiese delen. Het beginsel is dus hetzelfde als dat der „geestverschijningen" van BREWSTER (zie vorige nummer), doch MACH's toepassing werd door hem onafhankelik gevonden (zie p. 127 in hetzelfde artikel, als in noot 2 op de vorige pagina vermeld).

9^{n}. Stereoskopie zonder stereoskoop. Ook zonder stereoskoop is het mogelik, voor dit werktuig bestemde plaatjes onberispelik stereoskopies te zien, als men maar voldoende macht over zijn ogen heeft. Probeer dit bijv. eens met 't hier voorhandene (hetzelfde objekt als bij 9*g*).

Zorg daartoe, dat het beschouwde niet te dicht bij u is, tracht de oogassen ongeveer parallel te doen zijn, en staar dus in de verte; richt het linkeroog naar de linkerfiguur, en het rechteroog op de rechtse, en tracht aldus de beelden op *korresponderende plaatsen* van de netvliezen te krijgen.

Voer deze proef eerst uit met het doorgesneden exemplaar; de zaak is dan veel gemakkeliker, omdat men, ten einde de beelden op de juiste plaats van 't netvlies te krijgen niet van de ogen alleen afhankelik is, maar ook door verschuiving der plaatjes, 't gewenste bereiken kan. Ook met 't gave plaatje lukt 't echter wel.

9°. Afwijkingen van de werkelikheid in de voorstellingen door stereoskoopplaatjes opgewekt. Soms kan men zien, dat de door stereoskoopplaatjes verkregen voorstellingen minder of meer van de werkelikheid verschillen: objekten schijnen niet op de juiste afstand zich te bevinden, of ook — wat eigenlik op hetzelfde neerkomt — ze doen zich uitgerekt of samengedrukt voor.

Dit wordt daardoor teweeg gebracht, dat de netvliesbeelden niet voldoende overeenstemmen met wat de werkelikheid zou opleveren, doordien òf de beide opnamen niet uit de voor de ogen passende onderlinge afstand zijn gefotografeerd, òf ook de brandpunts-afstanden van de kamera-objektieven en van de stereoskoop-okulairen niet van de juiste bij elkaar behorende waarde zijn.

Ter verklaring het volgende (fig. 3).

Op het stereoskoopplaatje S, dat aan de ogen L en R

geboden wordt [1]), moeten, zoals men ziet, om de aan P_1 en P_2, en ook aan R_1 en R_2 beantwoordende delen bij P en R te zien, de lijnen A_1 B_1 en A_2 B_2 op de aangegeven wijze door de eerstgenoemde punten worden verdeeld. Men kan zich het plaatje S daartoe gevormd denken, door te onderstellen dat bijv. bij L en R de objektieven van een geschikte stereoskoop-kamera geplaatst zijn geweest, met behulp waarvan een werkelikheid P en AB of ook R en AB is gefotografeerd; we denken ons dus hierbij de eenvoudigheidshalve samengevallen gedachte knooppunten der objektieven bij k_1 en k_2, en op de geschikte afstand links er van de beeldopvangende platen.

Indien echter bij het maken van het stereoskoopplaatje, de objektieven eens wat verder uit elkaar hadden gestaan — bijv. bij L_1 en R_1 in fig. 4 — zodat de werkelikheid P of R en AB

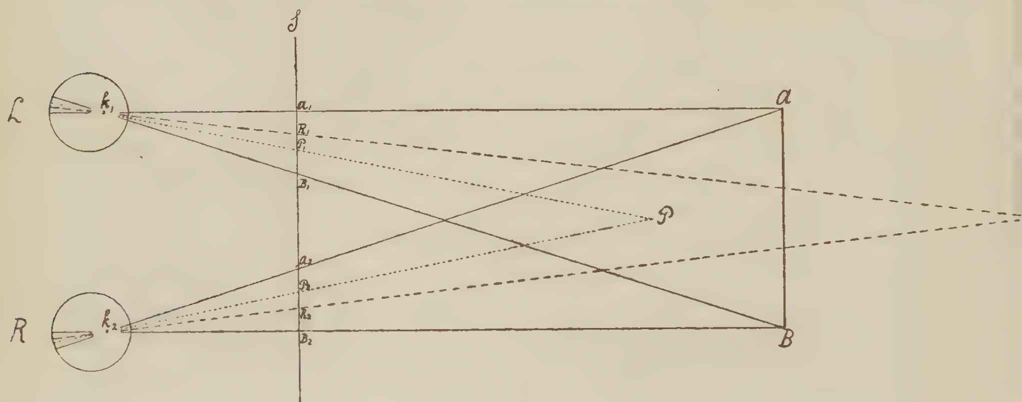


Fig. 3

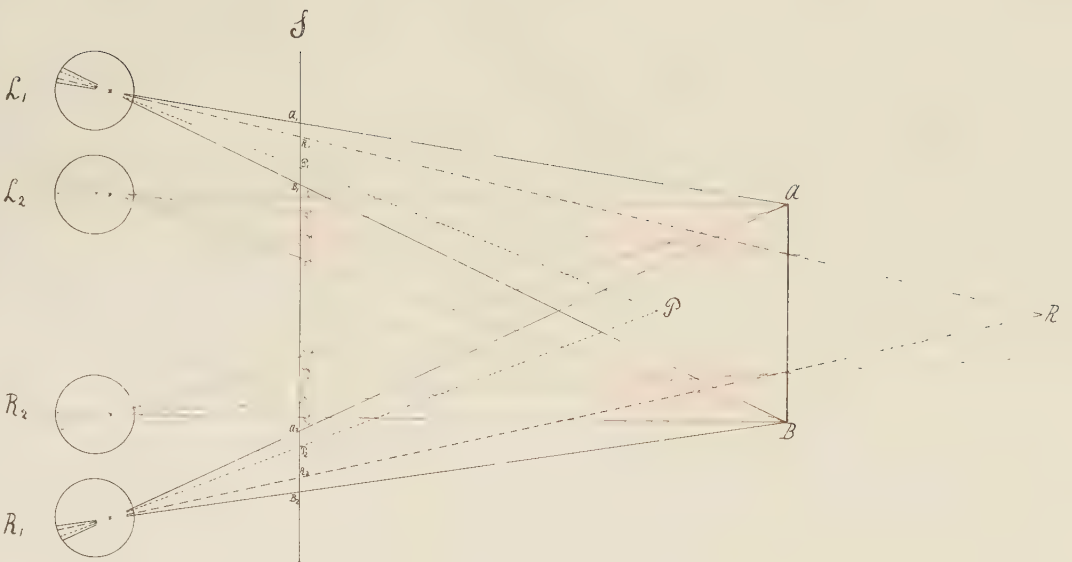
meer van opzij opgenomen ware, dan zouden de plaatsen R_1 en P_1 en ook P_2 en R_2 dichter respektievelik bij A_1 en B_1 of ook bij A_2 en B_2 zijn gekomen.

Een naar dìt plaatje kijkend ogenpaar zou òòk nog een juiste voorstelling van de werkelikheid verkrijgen, indien maar de ogen in dezelfde mate verder uit elkaar stonden [2]), wat aanstonds uit fig. 4 blijkt.

---

[1]) Eenvoudigheidshalve wordt ondersteld, dat de ogen hier zonder stereoskoop het plaatje bekijken — dus volgens de in 't voorafgaande nummer juist gebezigde methode — zodat zonder dit werktuig de netvliesbeelden scherp zijn.

[2]) Bij sommige dieren, ook bij kleinere, komen feitelik veel grotere oog-afstanden voor dan bij de mens; door vriendelike bemiddeling van dr. Büttikofer, direkteur der Rotterdamse Diergaarde, kon ik bij enige de oogafstand globaal meten. De grootste waarde, die ik bij kleinere dieren vond, was bij *Cervus canadensis:* 17 à 18 c.M.; bij een zeer kleine Yak *(Poëphagus grunniens)* 21 c.M. Een groot dier als de olifant toonde een oogafstand van circa ½ M.



$\mathcal{S}$
L_1
L_2
R_2
R_1
a_1
B_1
a_2
B_2
$\mathcal{A}$
$\mathcal{B}$
$\mathcal{P}$
$\mathcal{R}$

Fig. 4

Stellen we echter, dat de beide plaathelften A_1 R_1 P_1 B_1 en A_2 P_2 R_2 B_2, in hetzelfde vlak, eens op kleiner onderlinge afstand werden gebracht (n.l. in A_1' R_1' P_1' B_1' en in A_2' P_2' R_2' B_2'), en door de ogen L_2 en R_2 (op dezelfde onderlinge afstand als in fig. 3) werden bekeken, dan zou, zoals door de figuur wordt geïllustreerd, de ruimte-voorstelling te gerekt zijn geworden [1].

Op overeenkomstige wijze kunnen we inzien, dat als de kamera-objektieven te dicht opeen waren geweest, de bij gewone oog-afstand bekeken stereoskoopplaat, tot een te gedrongen voorstelling aanleiding zal geven.

Ook indien door een stereoskopiese voorstelling beeldpunten op 't netvlies ontworpen worden, die wel gelijkvormig gerangschikt zijn aan wat de werkelikheid zou opleveren, maar niet er mede kongruent, dan zou eveneens een onjuiste ruimte-voorstelling ontstaan (vgl. H. Helmholtz, *Das Telestereoskop*, Poggendorff's Annalen, 1857, p. 174, en de laatste der thans volgende demonstraties).

Toelichting van het beschrevene met enige objekten.

Stereoskoopplaatje *A, B* en *C* stellen de bij dit nr. geplaatste kolf voor, die weer eerst mat zwart is gemaakt, en toen, om goed te tonen waar het oppervlak is, van witte krijtvlekjes voorzien. *A* is opgenomen met de beide kamera-objektieven 63 m.M. uit elkaar, *B* met een standpuntsverschil van 150 m.M., *C* met een van slechts 7 m.M. Daar de stereoskoop-okulairen voldoende bij de kamera-objektieven passen — zodat de grootte der netvliesbeelden nagenoeg overeenstemt met wat de werkelikheid zou opleveren, — wordt *A* vrijwel als die werkelikheid gezien, *B* echter te gerekt, kegelvormig verheven haast, *C* daarentegen sterk afgeplat.

Ter verdere illustratie toont plaatje *D* nog de maan, achtereenvolgens opgenomen 2 April 1896 en 7 Februarie 1900. De op analoge wijze aan wat *B* toonde van een halve bol sterk afwijkende vorm die dit plaatje doet zien, moet dus een gevolg daarvan zijn, dat door het verschil in de *libratie* dat de maan op genoemde datums eigen was, de beide figuren op het plaatje niet voldoende overeenstemmen met de netvliesbeelden van een juist maan*model*, dat in de geschikte grootte vóór ons geplaatst was.

---

[1] Ook door enige overweging alleen ziet men in, dat als P en R, uitgaande van de in fig. 4 voorgestelde stand, verder van AB afgaan, de netvliesbeelden van beide eerstgenoemde punten eerst dichterbij de netvliesbeelden van de grenspunten der lijn komen, dan er mee samenvallen, en ten slotte buiten 't beeld van AB vallen, zodat omgekeerd ook een stereoskoopplaatje als A_1' R_1' P_1' B_1' en A_2' P_2' R_2' B_2' tot de voorstelling van P in dichtere en R in verdere stand aanleiding zal geven.

Dat ook verkeerde grootte der netvliesbeelden tot onjuiste voorstelling aanleiding geeft, kan men met plaatje *E* ondervinden, waarop de voorstelling van de kolf, om aanstonds begrijpelike reden, veel kleiner is genomen. Beziet men dit met stereoskoop, dan neemt men vrij wel de juiste vorm waar. Bezigt men geen stereoskoop (netvliesbeelden kleiner!) en laat dan op dezelfde wijze als in 't vorige nummer de lichamelike voorstelling ontstaan, dan wordt de kolf te gerekt gezien; en gebruikt men de er bij liggende bril met sterke positieve glazen als stereoskoop, dan is de ballon zeer afgeplat geworden. Om te verkrijgen dat met deze vrij veel vergrotende glazen de voorstelling toch gemakkelik en goed kan worden overzien, is de afbeelding van de kolf belangrijk kleiner genomen dan in de vorige gevallen.

10. Telestereoskoop. Wanneer het van voorwerpen vóór ons afkomstige licht opgevangen wordt door 2 spiegels *b* (zie fig.

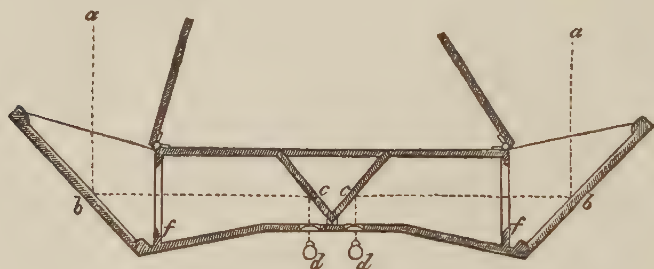


Fig. 5

5, ontleend aan de in de noot vermelde verhandeling van HELMHOLTZ [1]), door deze naar twee andere *c*, en vervolgens naar de ogen *d* wordt geworpen, dan is het effekt hetzelfde, alsof de ogen bij de beschouwing van de buitenwereld op de afstand der spiegels *b* waren geplaatst, hoewel de beoordeling der netvliesbeelden blijft geschieden met ogen die van niets anders „weten", dan dat ze op de gewone afstand zich bevinden. Het verschilzicht op de afstand *b—b* is dus veel groter geworden, en het daaraan beantwoordend verschil in de netvliesbeelden zou zonder de spiegels slechts verkregen worden van een andere werkelikheid. Overtuig u hiervan, door omstreeks midden in 't lokaal met 't genoemde apparaat bijv. naar 't scherm vóór de

[1]) H. HELMHOLTZ, *Das Telestereoskop*, Poggendorff's Annalen, Leipzig, BARTH, 1857, 12er Band, p. 170. Ook opgenomen in no. 168 van OSTWALD's Klassiker der exakten Wissenschaften: *Abhandlungen zur Geschichte der Stereoskops, herausgegeben von* M. VON ROHR, Leipzig, ENGELMANN 1908, p. 97.

kachel en de muur daarachter te kijken, of ook naar de takken van een dichtbij zijnde boom [1]).

11. Het **spiegelpaar van** MACH [2]), bestaande uit twee spiegels, die men in elkaar's verlengde kan brengen, doch ook iets naar elkaar toe kan laten hellen.

Stelt men ze eerst in elkaar's verlengde, en bekijkt zijn eigen gezicht er in, dan werken ze natuurlik als één spiegel, en men ziet maar één beeld. Brengt men ze dan iets naar elkaar toe, om te beginnen zo weinig mogelik, dan vormt elk er van een afzonderlik beeld, zodat er nu dus twee zijn.

Kijkt men vervolgens naar een punt wat achter die beelden, dan ziet men er meest vier in plaats van twee [3]) (doordien de netvliesbeelden niet meer op *korresponderende plaatsen* liggen). Deze vallen misschien niet zo dadelik op, doordien ze voor een deel elkaar bedekken. Door nu met de ogen, en desnoods ook met de spiegels, wat te „manoeuvreren", kan men de twee binnenste der beelden tot één doen ineenvloeien, waardoor één lichamelike voorstelling ontstaat, die duidelik gerekter is dan de werkelikheid (let vooral op de neus!). Dit effekt wordt dus daardoor veroorzaakt, dat men in elk der ogen een spiegelbeeld van zijn hoofd verkrijgt, dat aan een groter standpuntsverschil beantwoordt, dan een enkele vlakke spiegel dit leveren kan, en dat dus gelijk is aan wat men zou waarnemen, als men zijn eigen hoofd met ogen kon bezien, die verder dan in werkelikheid uiteen waren geplaatst.

Door langzaam aan de spiegels meer naar elkaar toe te laten hellen, en dan tevens door korresponderende konvergentieverandering der ogen, bovengenoemde binnenste beelden samenvallende te houden, kan men 't gerekte der voorstelling nog belangrijk vergroten.

Wie zijn ogen niet genoeg in bedwang heeft om de geschikte konvergentie te krijgen, melde zich aan voor een prisma-bril, die wellicht hulp zal brengen.

---

[1]) Ik kan niet nalaten te vermelden, dat de verschijnselen die HELMHOLTZ en ook MACH (*Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, p. 95, zie noot 1 bij het volgende nummer), opgeven met de telestereoskoop te zien, door mij, evenals ook door GRÜTZNER (*Einige Versuche über stereoskopisches Sehen*, Arch. für die ges. Physiologie, Bd. 90, 1902, p. 560) anders waargenomen worden.

[2]) Dr. E. MACH, *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, 3e Aufl., Leipzig, BARTH, 1903, p. 94.

[3]) Voor oefening kan 't geschikt zijn, in plaats van de beide spiegelbeelden, eerst twee vingers te gebruiken, die men recht vóór zich, naast elkaar houdt.

12. Monokulair ziet men wel 's beter dan binokulair. Alle stereoskoopplaten die we bekeken, illustreerden ons, dat we met twee ogen juister zien dan met één.

Toch komt 't tegenovergestelde ook voor.

Wanneer we namelik slechts één afbeelding vóór ons hebben, kunnen we soms bemerken — vooral als 't nabijzijnde dingen geldt — dat de gelijke netvliesbeelden die we dan ontvangen, met datgene wat de werkelikheid zou leveren in strijd zijn; immers deze zou ons ongelijke netvliesbeelden geven. Vandaar dan ook, dat, wanneer we in dit geval één oog sluiten, het lichamelike der voorstelling merkbaar levendiger wordt.

Als gemakkelik voorbeeld wijs ik op fig. 6 (tussen pag. 54 en 55) in Wolda's *Ornithologische Studies* [1]), voorstellende het nest van een tuinfluiter.

Met het bovenstaande staat het ook wel in verband, dat bij 't beschouwen van schilderijen vaak één oog gesloten wordt gehouden.

13. Verant (= waarmaker), dienende ter verbetering van de lichamelike voorstelling die één enkele afbeelding kan opleveren.

Indien men aan een enkele vlakke figuur al goed kan zien, wat deze in de ruimte verbeeldt, dan is de er door opgewekte voorstelling van lichamelikheid dikwijls al vrij groot, vooral — zoals we juist zagen — indien men bij nabije dingen slechts één oog gebruikt.

Soms wordt deze lichamelikheid nog verhoogd, als men — zoals bij 't bekijken van schilderijen wel 's gedaan wordt — door een koker ziet, die de lijst en verdere omgeving min of meer uitschakelt; wat dus bewerkt, er minder aan herinnerd te worden, dat men slechts een platte figuur vóór zich heeft. Een dergelijke uitwerking — ook weer door uitschakeling van de omgeving — heeft eveneens het vergrootglas.

De verhoogde voorstelling van realiteit die dit laatste apparaat opwekt, wordt natuurlik nog weer sterker, naarmate de vorm van het netvliesbeeld meer overeenkomt met wat de werkelikheid geven zou, vooral als die overeenstemming bewaard blijft bij verschillende oogbewegingen, dus als we meer schuin door de lens kijken.

In deze onderscheiden zich vooral de *verant*lenzen gunstig, die door de firma Carl Zeiss in den handel worden gebracht.

Het effekt er van is bijv. waar te nemen bij de foto van de zittende persoon. Met het blote oog bekeken toont deze bijv. het rechterbeen veel te groot.

---

[1]) Uitgave van de *Directie van den Landbouw,* 's-Gravenhage, Gebrs. Van Langenhuysen, 1918.

Onnodig te zeggen, dat bij figuren, zoals deze bijv. op een helft der proefplaat voor het stereoskopies zien voorkomen (no. 9*d*), en die binokulair beschouwd tot generlei g e d w o n g e n lichamelike voorstelling aanleiding geven — ook de verant zulk een voorstelling niet verschaffen kan. Deze kan dus slechts dienen, om een lichamelik effekt, dat al zonder stereoskoop duidelik is, zoveel doenlik te verlevendigen en zo juist mogelik te doen zijn.

14. Aantoning van **reflexbeeldjes,** aan de grensvlakken van doorzichtige middenstoffen in 't oog ontstaan, en wel:
a. tegen de voorvlakte van het hoornvlies (lichtsterk en recht);
b. tegen de voorvlakte van de lens (lichtzwak, ook recht);
c. tegen de achtervlakte van de lens (zeer klein, omgekeerd).

15. Demonstratie van de **verandering in de juist genoemde reflexbeeldjes,** hoofdzakelik van de onder *b* vermelde, wanneer het oog uit rusttoestand tot sterke akkommodatie overgaat (in 't laatste geval veel sterker kromming van de voorvlakte van de lens, en dus veel kleiner beeldjes).

16. De **aderfiguur van Purkinje.** De aderen die in 't netvlies aan de glasvocht-zijde van de waarnemende elementen zich bevinden, worden onder bepaalde omstandigheden zichtbaar, en wel, door geschikte schaduwen er van in de laag der staafjes en kegels te laten vallen.

Het gewenste wordt 't beste verkregen, door in een donker vertrek, op een zijdelings deel van de oogbol, een zeer k l e i n, l i c h t s t e r k beeldje te werpen. Het licht gaat voor een deel door het harde oogvlies heen, en bestraalt 't inwendige van 't oog van uit een o n g e w o n e zijdelingse richting.

Dat het lichtvlekje op de oogbol klein is, bewerkt, dat bedoelde schaduwen smal zijn, en niet over elkaar heenvallen.

Dat de lichtkegels uit een ongewone richting komen, heeft ten gevolge, dat de schaduwen ongewone waarnemende elementen treffen; en terwijl 't voortdurend ontvangen van een prikkel door dezelfde zenuwen, deze laatste voor de waarneming min of meer afstompt [1]), bewerkt juist 't feit, dat nu „verse" zenuwdelen de schaduwen opvangen, dat deze makkeliker worden

---

[1]) De ondervinding leert, dat men in de nabijheid van machines, die in volle werking zijn, op den duur althans, zeer goed kan slapen, doch dat men wakker wordt als ze gaan stilstaan (Vgl. bijv. H. S. S. Kuyper. *Een half jaar in Amerika.* 2e druk, Den Haag, Daamen, p. 28).

waargenomen, vooral natuurlik indien geen van de pupil komend licht de schaduwen overstemt.

Deze *aderfiguur* wordt ook wel gezien, als men in een donker vertrek, bijv. een kaarsvlam zijdelings voor een oog houdt, en wat heen en weer beweegt. In dit laatste geval is een inwendig deel van de zijwand van het oog, door zeer schuin binnenvallende stralen verlicht geraakt [1]). Begrijpelikerwijze is dan de aderfiguur echter minder fraai.

17. Landschap met afstandsschaal (plaatje no. 3 der *Wissenschaftliche Stereoskopbilder herausgegeben von Carl Zeiss*) tegelijk met een **stereo-mikrometer** van Zeiss geplaatst in een *Zeiss-stereoskoop* met twee *verant-okulairs.* Een en ander dient om het beginsel te demonstreren dat ten grondslag ligt aan verschillende fraaie, door genoemde firma gekonstrueerde werktuigen, zo:

α. De stereo-komparator (zie stereoskoop *a* en brochure *c*); deze dient om in stereoskopiese opnamen metingen uit te voeren, met behulp waarvan gevonden kan worden, op welke afstanden verschillende punten voorhanden waren. Met behulp van zo'n werktuig worden bijv. ook ster-verplaatsingen, zoals we onder 9*j* leerden kennen, nader bepaald [2]).

β. Diverse telemeters (afstandsmeters), waarvan onder no. 18 een exemplaar beschikbaar ligt.

γ. De *foto-theodoliet* (zie stereoskoop *b* en brochure *d*), waarmee in verband met gebruik van de stereo-komparator, snelle terreinmetingen worden uitgevoerd.

δ. De *stereometer-kamera* (zie p. 48 in brochure *e*), waarmee stereoskopiese opnamen van allerlei niet te ver voorhanden dingen (o.a. ook toegepast op menselike lichamen — zie p. 50 in gemelde brochure) kunnen worden verkregen, zo, dat de ligging in de ruimte van elk op beide plaatjes voorkomend punt, weer met behulp van een komparator, nauwkeurig kan worden gevonden, en derhalve de vlakke afbeeldingen met slechts geringe fouten tot lichamen kunnen worden gerekonstrueerd.

Wie het beginsel van deze werktuigen wil leren kennen, kan, met behulp van bovenvermelde stereo-mikrometer, gebruik maken van mijn in duplo ter beschikking liggend opstel over *De stereokomparator c/a.* Dit kost echter tijd. Als deze niet beschik-

---

[1]) H. von Helmholtz, *Handbuch der physiologischen Optik.* 2e Aufl. Hamburg und Leipzig, Voss, 1896, p. 194 en volg.

[2]) Zie voor veelvuldige verdere toepassingen bijv. het ter beschikking liggende bandje 135 Aus Natur und Geisteswelt: Prof. Th. Hartwig, *Das Stereoskop und seine Anwendungen.* Teubner, 1907, p. 63 en verv.

baar is, kan men ook direkt tot no. 18 overgaan, en zich de daar voorhanden telemeter prakties laten demonstreren.

18. Stereo-telemeter van ZEISS, in de vorm van één zijner prismakijkers, die tevens van een afstandsmeter is voorzien [1]).

Bij het hier voorhanden exemplaar wordt niet, zoals bij het vorige nummer, de gezochte afstand gevonden, door vergelijking met een verdeling die men in de ruimte ziet zweven, maar door een verplaatsbaar merk („Wandermarke") in onze voorstelling even ver te brengen, als het deel in 't veld, waarvan men de afstand zoekt. Deze laatste wordt dan afgelezen op een knop, waarmee men de schijnbare afstandsverandering van het verplaatsbare merk bewerkt heeft — eventueel onder aanbrenging van een korrektie (zie de bijliggende grafiese voorstelling omtrent het verband tussen aflezings-waarden en afstanden).

In de ter tafel liggende brochures vindt men gegevens omtrent verschillende soorten van het instrument. Daâr de nauwkeurigheid er van natuurlik zeer toeneemt met de afstand der objektieven, neemt men die, waar de omstandigheden 't toelaten, altijd groot. Vgl. bijv. in *Das Zeisswerk* door AUERBACH (4e Aufl., Jena, FISCHER 1914) de afbeelding op p. 84 van een „Küstenentfernungsmesser von 6 m Basis", en verder in de eveneens voorhanden *Illustration* van 11 Jan. 1919 de afbeelding op p. 42 en 43 van de *U-151* (de ex-*Deutschland),* waar men bij de koördinaten x_1 tot x_2, y duidelik een grote telemeter ziet. Volgens de bijbehorende tekst (zie de rode streep) werden deze afstandsmeters bij onderdompeling niet weggenomen.

Met zo'n prismakijker kan men waarnemen, dat alle afmetingen niet evenzeer vergroot zich voordoen, waardoor dan de objekten — let vooral op bomen — afgeplat schijnen te zijn. Twee zaken hebben hierop invloed: de afstand der objektieven, welke hier groter is dan die der ogen, en de vergroting van de kijker. Vgl. hiervoor p. 101 der onder 10 vermelde verhandeling van HELMHOLTZ over de telestereoskoop.

---

[1]) In deze vorm, waarbij dus de kijker een *gewone* Zeiss-prismakijker is, is het instrument niet in den handel gebracht.

AUSZUG

Verf. giebt an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Wageningen regelmässig einen kurzen Kurs über Hauptsachen aus der *Lehre vom Sehen.* Vieles ist jedoch nicht geeignet einem grösseren Hörerkreise gezeigt zu werden; dies wird dann nach Ablauf zur Verfügung gestellt, versehen von einigermassen ausführlichen Beischriften, die in vorliegender Schrift veröffentlicht werden.

Die Beischritten beziehen sich auf Folgendes:

1. Pferde-auge. **2.** Retina. **3.** Verband zwischen der Feinheit unseres Sehens und der Grösse der Netzhautbilder (mittels einer groben Autotypie). **4.** Das „Sehen" der Blinden. **5.** Kontrastfarben. **6.** Einfluss unbewusster Faktoren auf unser Sehen (mittels einer Fotografie des Ringgebirges *Tycho).* **7.** Anaglyfen. **8.** Parallax-Stereogramm. **9***a*. Einige leicht aufzufassende gewöhnliche Stereoskop-bilder. **9***b*. Diverse etwas schwierigere. **9***c*. Ohne Stereoskop fast gar nicht korrekt zu sehende Bilder (no. 2 u. 3 der *Trente objets géometriques* von Duboscq). **9***d*. Ohne Stereoskop unmöglich richtig auf zu fassendes Bild (Pulfrich's *Prüfungstafel*). **9***e*. Stereoskop-bild und Pseudo-Stereoskopbild (die beiden Hälften sind dann verschieden oder gleich). **9***f*. Stereoskopie in verschiedener Entfernung. **9***g*. Wir stellen uns ein Objekt um so grösser vor, je entfernter wir es uns denken. **9***h*. Umkehrung der Stereoskopbild-Hälften führt nur dann zur Vorstellung eines umgekehrten Reliefs wenn letzteres in unsere Erfahrung passt (u.a. mittels Stereoskopbild eines Gesichtes). **9***i*. Stereoskopischer Glanz. **9***j*. Stereoskopische Vorführung der Ortsänderung an einem Fixstern (Taf. 8 der Wolfschen *Stereoskopbilder vom Sternhimmel*). **9***k*. Stereoskopische Aufnahme einer Explosion (Zeiss). **9***l*. Geistererscheinung. **9***m*. Die Machsche Methode zur Vorführung des Inneren undurchsichtiger Körper. **9***n*. Stereoskopie ohne Stereoskop. **9***o*. Abweichungen von der Wirklichheit in stereoskopischen Vorstellungen, und zwar im Bild eines Glaskolbens (geeignet präparirt um die Glasoberfläche überall gut sichtbar zu machen), welcher letztere, in Folge von Aufnahme aus nicht passender gegenseitiger Entfernung der Objektive, oder auch durch fehlerhafte Grösse der Netzhautbilder dann viel zu hoch oder zu flach gesehen wird. **10.** Telestereoskop nach Helmholtz. **11.** Mach's Spiegelpaar. **12.** Binokulare Betrachtung kann eine weniger richtige Vorstellung geben wie monokulare. **13.** Verant (Zeiss). **14.** Vorführung der Reflexbilder im akkomodationsfreien Auge, und **15,** ihre Veränderung bei Akkommodation. **16.** Die Aderfigur nach Purkinje. **17.** Landschaftsbild mit Entfernungsskala nach Zeiss, zur Demonstration des Prinzips verschiedener anderer Sachen. **18.** Stereotelemeter von Zeiss, c/a.

DE SAMENSTELLING VAN DE KROON BIJ LAMIUM ALBUM L.

DOOR

DR. E. GILTAY

HOOGLERAAR AAN DE LANDBOUW-HOGESCHOOL

MET 5 FIGUREN

Bij alle botanies onderwijs in onze streken wordt vermoedelik de bekende witte *dovenetel* zeer veel gebruikt als type van een Labiaat. Vooral zijn algemeenheid in ons land, zijn bloei in een groot deel van het jaar, de vrij grote en gemakkelik te ontleden bloemen spelen bij deze voorkeur wel een hoofdrol.

Toch is een hoofdzaak in de bouw van de bloem niet zo gemakkelik uit te maken als men zou wensen, n.l. de bepaling van het getal bladen dat deel heeft aan de samenstelling van de kroon; immers de afzonderlike bladen er van zijn niet zo dadelik te herkennen. Zeer dikwijls, leert de ondervinding, heeft men eerst neiging de onderlip voor 2-, en de bovenlip voor 1-bladig te houden. Immers de eerste is sterk ingesneden, de tweede heeft maar een flauwe of in 't geheel geen uitranding; en de kleine tandjes, tussen boven- en onderlip in, voor de toppen van zijbladen houdende, wordt hierdoor 't geheel 5-bladig, wat het meest waarschijnlike getal is, in verband met de vijfbladigheid van de kelk. Evenwel, de afzonderlike kroonbladen zouden, als deze onderstelling juist was, tegenover de kelkbladeren zijn geplaatst, terwijl in normale gevallen afwisselende stand verwacht kan worden. Nu is er wel niets dat verbiedt te onderstellen, dat de bovenlip 2-bladig is en de onderlip 1-bladig — waardoor dan bedoelde afwisseling verkregen zou zijn — maar de aanwijzingen voor 1-bladigheid bij de bovenlip en voor 2-bladigheid bij de onderlip schijnen zo duidelik, dat men wel gaarne andere gegevens zou hebben, alvorens van deze onderstelling af te stappen. Buitendien zou een verdere toelichting van de wijze waarop de stand der meeldraden moet worden opgevat, ook gewenst zijn. Immers geen van onze beide onderstellingen omtrent de kroon is met 4-talligheid van de meeldraden aanstonds verenigbaar. De a priori weer te verwachten afwisselende stand

maakt noodzakelik aan te nemen, dat één der stamina zich niet ontwikkeld heeft, waarvoor dan, in verband met de gehele bouw, één der mediane exemplaren het meest aangewezen schijnt. Maar ook dan is weer de vraag: welke.

Kwesties als deze kunnen in 't algemeen met de bouw bij verwanten en ook door de ontwikkelingsgeschiedenis bevredigend worden opgelost. Evenwel, als langs eenvoudiger weg de gewenste aanwijzingen te krijgen zijn, verdient dit natuurlik de voorkeur — en ze zijn er, en zeer duidelik. Zò duidelik, dat als Hochstetter en ook Peyritsch [1]) ze gekend hadden, hun theorieën over de Labiaten-bloem allicht niet waren opgesteld. Daar het bedoelde buitendien zonder veel omslag is waar te nemen, acht ik 't belangrijk er kennis van te nemen.

In gewone, verse toestand verraadt de kroon niet wat we weten willen. Doch brengt men hem in alkohol, zodat hij doorzichtig wordt, dan treedt het verlangde aanstonds aan den dag. Ter goede beoordeling is 't hierbij gewenst: *a.* de kroon met de er mee vergroeide meeldraden als één geheel uit de bloem weg te trekken; *b.* hem dan eenzijdig, en mediaan (volgens 't symmetrie-vlak) open te knippen, en wel op beide mogelike manieren, nl. door de onderlip en ook door de bovenlip heen; *c.* de vrije gedeelten der meeldraden, daar zij aan de waarneming min of meer hinderlik zijn, grotendeels weg te knippen, en ook de mee afgescheurde stijl (en stempels) te verwijderen. Men kan nu de geopende kroon voldoende vlak buigen, en er alkohol op laten inwerken. Het beste is 't, daarbij glazen bakjes te gebruiken die door de bodem heen, met behulp van een spiegeltje worden verlicht, of ook van zo'n kroon een mikroskopies preparaat te maken, waarbij gom-azijnzuurkali (*Einschlussflüssigkeit nach Hoyer* [2]) als bewaarvocht kan worden gebruikt. Dergelijke preparaten bezig ik geregeld om de bouw aan het geprojekteerde beeld te kunnen bespreken [3]), en zulke objekten hebben ook gediend voor de vervaardiging van mikrofotografieën, waarvan fig. 1—5 de reprodukties zijn.

Het zijn nu de middelnerven der kroonbladen, die de bouw aanstonds duidelik doen zijn; de talrijke zijdelingse verbindingen die men in hogere bladdelen tussen die middelnerven vindt, laten de loop van deze laatste toch volkomen duidelik. Door fig. 1 bijv. zien we dadelik, dat de bovenlip twee zwaarste, twee *middel*nerven (b_1 en b_2) bezit, en dus wel tweebladig is; we

---

[1]) Vgl. bijv. Eichler, *Blüthendiagramme*, I, Leipzig, Engelmann, 1875, p. 233.
[2]) Afkomstig van dr. G. Grübler en Co., Leipzig.
[3]) Gebruikt wordt dan een Zeiss-projectietoestel, en bij een scherm-afstand van 5.5 M., objektief „Planar" f = 20 m.M., geen okulair.

herkennen de middelnerven die in de zijslippen (z_1 en z_2) eindigen, en evenzo het ingewikkelde nerf-stelsel in de hogere delen van de onderlip. Dit stelsel zien we ook in fig. 3, die een langs de bovenlip opengeknipte kroon voorstelt, terwijl de aard er van vooral duidelik wordt door fig. 2, die alleen een onderste stuk van een door de onderlip geopende kroon toont. Leerzaam is vooral, hoe de nerf *o* van de onderlip zich onmiddellik boven de inplanting splitst: vlak bij *o* reeds in tweeën (*cd* is de voortzetting van *ob*); iets hoger, in 't niveau van *b* ongeveer, deelt één der takken zich weer. Het zeer ontwikkelde nerfstelsel van de onderlip blijkt dus dicht bij de inplanting slechts uit één nerf te bestaan, evenals ook in de andere bladen maar één (middel)nerf treedt; de onderlip is dus eenbladig. Uit de figuren blijkt verder ook nader, dat de 4 meeldraden normaal afwisselend geplaatst zijn tussen het blad van de onderlip en de zijbladen, en evenzo tussen de zijbladen en die van de bovenlip. We zien tevens, dat tussen de bladen van de bovenlip een meeldraad ontbreekt, terwijl de middelnerven van de bovenlip veel dichter opeen zijn gelegen dan die der verdere kroonbladen. In verband met de gewone afwisseling van meel- en kroonbladen ziet men dus ook, bij de inplanting, de meeldraden en de er mee afwisselende middelnerven van kroonbladen de voorhanden ruimte vrij gelijkmatig verdelen. Naar boven toe worden echter spoedig (vooral vanaf de in fig. 2 ook zichtbare haar-ring) de kroondelen tussen de meeldraden in aan de bovenlipzijde smaller, aan de onderlipkant breder: de meeldraden konvergeren naar de bovenzijde toe, waardoor ze dan ook tenslotte alle door de naar den top zich weer verbredende bovenlip overdekt worden.

Voor vergelijking vindt men in fig. 4 nog een kroon van *Stachys paluster* L., en in fig. 5 van *Origanum vulgare* L. Vooral deze laatste is leerzaam, doordien hier kroon- en meelbladen hogerop de ruimte zoveel gelijkmatiger blijven verdelen, zodat de sterk eenzijdige ontwikkeling van *Lamium album* bijkans verdwenen is.

AUSZUG.

Bei *Lamium album* L., und bei anderen Labiaten, können Besonderheiten des Baues der Krone — so ihre fünfgliedrigkeit, die Stellung der einzelnen Kronblätter, die regelmässige Abwechslung der 4 Staubblätter — aus der Nervatur abgeleitet werden, wozu die median geöffnete Krone möglichst flach gelegt, mit Alkohol durchsichtig gemacht. und bei durchfallendem Licht betrachtet wird (Fig. 1—3). Auch das in höheren Theilen sehr entwickelte Nervensystem der Unterlippe ist wie bei den anderen Kronblättern nahe bei der Einpflanzung durch nur einen Nerv vertreten (Fig. 2, bei *o*). Fig. 4 stelt die Krone von *Stachys paluster* L. vor, Fig. 5 die von *Origanum vulgare* L.

REFERAAT

Autoreferaat over: *Die Funktion der Holzgefässe* von E. GILTAY, Zeitschrift für Botanik, herausgegeben von JOST, KNIEP, OLTMANNS (Jena, FISCHER,) 10. Jahrg., Heft, 12, p. 753—756.

Zoals JOST in zijn *Vorträgen über Pflanzenphysiologie* aangeeft (3e dr., p. 69) is nog geen direkt bewijs er voor bekend, dat de vochtgeleiding door houtvaten geschiedt.

Schrijver geeft nu een methode aan, door welke men aan dwars afgesneden stammetjes, bij goede wortelwerkzaamheid, onmiddellik zien kan, dat in 't snijvlak vocht uit de houtvaten, en alleen uit deze, voortdurend voor den dag komt. Zie voor de proefinrichting de figuur op p. 755.



Fig. 1 (Ruim 4 keer vergroot): *Lamium album* L.

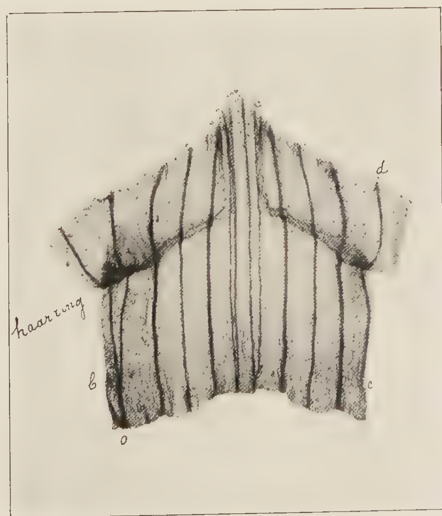


Fig. 2 (12 keer vergroot): *Lamium album* L.



Fig. 3 (Ruim 4 keer vergroot): *Lamium album* L.



Fig. 4 (Bijna 3 keer vergroot): *Stachys paluster* L.



Fig. 5 (9 keer vergroot): *Origanum vulgare* L.

OVER GRONDMONSTERS, AGRONOMISCHE (AGROGEOLOGISCHE) KAARTEN EN GRONDPROFIELEN

DOOR

A. VAN BIJLERT.

(MET 13 AFBEELDINGEN).

Het gebruik van glazen buizen en flesschen om grondmonsters, zand, mineralen en dergelijke te bewaren, biedt het voordeel, dat het materiaal droog en stofvrij blijft, maar voor waarneming en vergelijking leent het zich minder goed, al kan men de inhoud ook door de glaswand heen zien. Want het is bekend, hoe binnen korten tijd, het alleen de fijnste deeltjes zijn, die tegen het glas komen te liggen en de grovere, de zandkorrels, aan het gezicht onttrekken. Men krijgt zoodoende nimmer een duidelijk en volledig beeld van den grond, omdat de kleur en de uitwendige kenmerken van de fijnste deeltjes praedomineeren. Telkens, wanneer men een overzicht wenscht van den grond in zijn geheel, is men wel verplicht de inhoud in doozen of schalen uit te storten, hetgeen onvermijdelijk met verlies gepaard gaat en last veroorzaakt. Genoemde bezwaren zijn voor een groot deel te ondervangen, door de monsters op een andere wijze te vervaardigen, vooral, wanneer zij als demonstratie-materiaal moeten dienen; nl. door een geringe hoeveelheid van het goed gemiddeld monster, als dunne laag op een geschikte onderlaag met kleefstof vast te hechten. De voordeelen zijn, dat er slechts eenmaal — want het geldt een blijvend praeparaat — eenig materiaal noodig is, en dat verliezen daarbij zoo goed als buitengesloten zijn; de bezichtiging geschiedt zonder storende glaswand; alle verschillende deeltjes, zonder uitzondering, komen in hun ware kleur en uiterlijk voor den dag. Een onderlinge vergelijking van verschillende monsters is mogelijk op een eenvoudige wijze en ondubbelzinnig, terwijl ten slotte de vervaardiging gemakkelijk en weinig tijdroovend is. Bij herhaling tot mij gerichte vragen om een nadere

toelichting geven aanleiding tot onderstaande beschijving, die volledigheidshalve aangevuld is met enkele andere toepassingen.

I. Grondmonsters.

Uitvoering. De onderlaag. Als onderlaag ter bevestiging der gronddeeltjes, kan hout, glas of metaal dienen. Triplex-hout is in de meeste gevallen het aangewezen materiaal; in de tropen, waar men met vocht (schimmel) en dieren rekening heeft te houden, zullen ook glas of zink in aanmerking komen. De afmetingen en de vorm van het oppervlak, dat met grond te bedekken is, hangen af van het doel, dat men voor oogen heeft. Voor het demonstreeren van grondsoorten, is een oppervlak van 8 × 8 c.M. reeds zeer voldoende. Stelt men zich voor op deze wijze een kaart-catologus te maken voor een grondsoorten-collectie, die bijv. voor de samenstelling van een agronomische of agrogeologische kaart heeft gediend, dan biedt een afmeting van de onderlaag 9 × 12 c.M. veel voordeel. Een deel van dit oppervlak wordt dan slechts met grond bedekt, zoodat er naast, ruimte vrij blijft voor het aangeven van de nummering, indeeling, vindplaats, beschrijving en verdere bijzonderheden. Gaat het om één enkel uit den grond geïsoleerd bestanddeel of één mineraal, dan kan men met een veel kleiner formaat volstaan, zelfs met een objectglas. Voorbeeld: demonstratie van Magnetiet ($Fe_3 O_4$ Zwart zand).

De kleefstof. Als zoodanig bleek op den duur vernis zeer bruikbaar, al zijn aanvankelijk ook met een oplossing van Arabische gom, goede resultaten verkregen. Met vernis is als regel, ook met hout als onderlaag, een eenmalige bestrijking voldoende; met Arabische gom moet dit bij hout herhaald worden, wil men van een voldoende bevestiging verzekerd zijn. Wanneer men uitsluitend met zandkorrels of met andere grovere deelen te doen heeft, veroorzaken de onbedekt gebleven, glimmend verniste ruimten tusschen de grove deeltjes, soms een storend lichteffect. Die glanzende tusschenruimten kan men desgewenscht wegmaken, door ze terstond, nadat het zand erop gebracht is, te bestrooien met een neutrale, fijnkorrelige stof, van een kleur en uiterlijk, die niet storend of verwarrend op het praeparaat zelf werkt. Tusschen grove korrels kwartszand, bijv. fijn gestooten en gezeefd houtskool [1]). De gebruikte kleefstoffen bleken in staat gronddeeltjes en zandkorrels van de grootten als in fijnaarde voorkomen (tot 2 à 3 m.M.) voldoende vast te kunnen houden.

Voorbereiding van den grond. Bij grond, die rijk is aan col-

---

[1]) Mat opdrogende vernis of lak, zonder meer, kunnen dan evenzoo goede diensten bewijzen.

loïden, humus, en derhalve in luchtdrogen toestand veel vocht bevatten kan, is het wenschelijk terwille eene betere vasthechting, het materiaal te voren te drogen. Verder moet men den grond (of de vulkanische asch), niet als zoodanig, is zijn geheel op het versch verniste oppervlak brengen, want dan wordt het klevende oppervlak bijna uitsluitend door de fijne deeltjes in beslag genomen en zal dit maar voor zeer enkele grovere deelen het geval zijn. Ter vermijding van dit euvel, moet het bedekken met grond, enz. daarom in tweeën geschieden: eerst met de grovere deelen en daarna met de rest. Een zeef met openingen van 0,5 m.M. geeft een goede afscheiding van de twee fracties. De grovere deeltjes strooit men dan het eerst op het klevende oppervlak, hetzij in willekeurige. hetzij in evenredige hoeveelheid. Zacht kloppen aan de onderzijde van het hout, bevordert de vasthechting door de meer innige aanraking met het vernis; de losgebleven deeltjes verwijdert men door de onderlaag om te keeren. Dadelijk daarna strooit men, eventueel met behulp van een zeefje, de fijnere deeltjes er over uit; klopt eveneens voorzichtig en laat 24 uur staan. Na verwijdering en afblazen van de overtollige, losse deeltjes, is het monster gereed.

Geheel op dezelfde wijze zijn praeparaten te maken van afzonderlijke grondbestanddeelen, zandkorrels, fracties van slibanalysen, geëxtraheerde grond, van vulcanische asch, mineralen, schelpjes, ook van fijnere zaden en dergelijke.

Hoeveelheid benoodigd materiaal. Deze hangt uit de aard der zaak af van de grootte van het verlangde monster of praeparaat. Gemiddeld kan men rekenen, dat er ongeveer 3 gram grond per $d.M.^2$ vernis-oppervlak, vast blijft kleven. Zelfs met een kleine hoeveelheid grond is men derhalve in staat een vrij groot oppervlak ter bezichtiging te stellen. Voor de samenstelling van een grondsoorten-catalogus, als boven aangegeven, levert de hoeveelheid daarvoor benoodigd materiaal, zeker geenerlei bezwaar op.

Wijze van bewaren. De deeltjes op de onderlaag moeten voor aanraking en voor stooten en schokken gevrijwaard blijven en stofvrij bewaard worden. Men bereikt dit het beste in doozen, waarvan twee overstaande zijden van groeven voorzien zijn, als bij lantaarnplaat-doozen. Voor kleinere praeparaten op objectglazen (*Pl. I,* fig. 5) zijn de gewone étui's voor mikroskopische praeparaten, aangewezen. Overigens is beschadiging der opgekleefde laag ook op andere wijze te voorkomen; door het plankje of glas te beplakken met dik karton of een (tweede) plaatje triplex-hout, waar ruimte voor den grond is uitgespaard.

Voor toepassingen, zie de afbeeldingen.

Plaat I.

Fig. 1—3. Grondmonsters op hout, zink of glas.
Fig. 4. Schelpen en schelpresten van een zeebodem (golf van Biscaye).
Fig. 5. Magnetiet (Po-vlakte) op objectglas.
Fig. 6. Magnetiet (Petani, Deli) op hout.
Fig. 7. Kaart uit grondsoorten-catalogus; boven- en ondergrond (Toentoengan, Deli).

Plaat III.

Fig. 3. Gezuiverd en gesorteerd tabakszaad.

II. Agronomische (agrogeologische) Kaarten.

Op agronomische en agrogeologische kaarten geeft men de verschillende grondsoorten gewoonlijk aan door conventioneel aangenomen kleuren en teekens. Bij beschouwing van zoo'n kaart, maar nog meer bij onderlinge vergelijking van een aantal van dergelijke kaarten komt dikwijls de onvolledigheid en de dubbelzinnigheid van deze voorstellingswijze voor den dag. In het bizonder is dit het geval, wanneer men voor het samenstellen van de kaart gebruik maakt van gegevens, die een mechanisch grondonderzoek als basis hebben, of er uit resulteeren. Gronden, die voor de praktijk in eigenschappen en gebruikswaarde, de grootst mogelijke contrasten opleveren en dit trouwens door hun uitwendig voorkomen, op het eerste gezicht reeds toonen, vindt men, als gevolg van de gelijke uitkomsten van een mechanische grondanalyse, als eenzelfde type op de kaart aangegeven, door dezelfde teekens of kleuren. De in werkelijkheid bestaande verschillen, veroorzaakt door andere afkomst, graad van verweering, kleur en andere uitwendige kenmerken, zijn op de kaart minder duidelijk tot uitdrukking gekomen en niet terug te vinden. Deze schaduwzijde vindt men in nog hooger mate bij de grondsoortenkaarten, zooals zij sedert jaren op landbouwondernemingen voor eigen gebruik vervaardigd zijn. Op deze staan de grondsoorten gewoonlijk aangegeven door willekeurig gekozen, veelal sterk contrasteerende kleuren, rood, groen, geel, blauw, zoodat men niet dan langs een omweg, met behulp van de er bijbehoorende legenda, iets naders omtrent de soort grond te weten kan komen. Bovendien bestaat er bij de verschillende maatschappijen weinig of geen eenstemmigheid omtrent de beteekenis van iedere kleur. Zijn zulke kaarten derhalve op zich zelf al moeilijk in het gebruik, voor een onderlinge vergelijking, wanneer het een aaneengesloten gebied geldt, dat over vele kaarten verdeeld is, zijn zij als zoodanig van nog minder waarde.

Voor kaarten, die op de onderneming blijven, althans niet aan een herhaaldelijk transport bloot behoeven te staan, zijn deze leemten, grootendeels weg te nemen, door bij de vervaardiging de methode toe te passen, die hierboven voor grondmonsters is aangegeven. In plaats van kleuren of van teekens neemt men dan als aanwijzer den grond zelf, afkomstig van de op de kaart nader aangegeven plaats.

(De methode zal voor rotsgrond ongetwijfeld niet bruikbaar zijn; het bezwaar is echter niet groot, omdat men slechts bij hooge uitzondering zulke grond voor landbouwdoeleinden in gebruik vindt.)

Onderstaande volgt eene toelichting, die bij de vervaardiging nog van nut kan zijn.

Uitvoering. Men gaat uit van een plaat triplexhout, van de grootte der verlangde kaart; eventueel komen ook zink of glas in aanmerking (zie blz. 2). Bij grootere kaarten is het wenschelijk, na voltooiing het blad voor meerdere stevigheid te encadreeren; ook kan de lijst er toe bijdragen de er op gekleefde grond voor beschadiging te vrijwaren. Men begint met op de houtplaat de volledige kaart te teekenen met de grenzen der grondsoorten, eventueel de zee, rivieren, waterloopen, wegen, kampongs, etablissement, enz. Alles, wat niet met grond bedekt wordt, verft men met olieverf: het water blauw, enz. Is dit goed opgedroogd, dan brengt men achtereenvolgens de grondsoorten op hun plaats. Het verdient aanbeveling bij het verwijderen van den overtolligen grond, dezen zooveel mogelijk over een nog niet behandeld deel van de plaat (kaart) weg te laten schuiven; er is dan weinig kans, dat grond achterblijft op een aangrenzend gebied, waarop het niet tehuis behoort. Overigens kan men, zoo noodig, zulke ongewenschte gronddeeltjes met een krachtige luchtstroom door een blaasbalg gemakkelijk verwijderen; ook is op dezelfde wijze de kaart later zonder veel moeite schoon te houden.

Wanneer men tijdens het opbrengen van de vernis, de waterloopen enz. zorgvuldig vrijhoudt van de kleefstof, kan er geen grond op vastraken en steken de rivieren later duidelijk als dieper gelegen blauwe lijnen tegen den omringenden grond af. Bij het teekenen van kaarten op grootere schaal, bijv. van sawah-terrein, kan men in blauwe verf de teekens gebruiken, die hiervoor bij den topographischen dienst in gebruik zijn en de tusschenruimten met de ter plaatse voorkomende grond bedekken. In vele gevallen, in het bizonder als uitbreiding van agrogeologische kaarten, bij kaarten van ondernemingen en van proefvelden, verdient het aanbeveling, behalve over een kaart met den bovengrond ook er over een te beschikken met den ondergrond. De onvermijdelijke, zij het ook soms zeer geringe grondverschillen, die in de

verscheidene vakken van een proefveld voorkomen, springen dan door kleurnuanceering of door een ander afwijkend uiterlijk der deeltjes, duidelijk op een of op beide kaarten in het oog.

Andere toepassingen zijn nog de volgende:

Kaarten ter verduidelijking en aanvulling van het verspreidingsgebied van zand en asch bij een vulcanische eruptie. Bijv. als aanvulling van de bestaande overzichtskaart van een deel van Java met de Keloet-eruptie in Mei 1901 [1]). Wanneer men de asch en het zand, die destijds in de verschillende streken van Java gevallen zijn, ter plaatse op zulk een kaart aanbrengt, krijgt men, behalve van de verbreiding, bovendien een meer of minder sprekend beeld van den aard der deeltjes en van de geleidelijke toeneming in fijnheid, naar gelang de afstand van den krater grooter is geworden.

Kaarten, waarop de gebieden met zand, klei, schelpjes, van een zeebodem aangebracht zijn, ter oriënteering bij mist, als aanvulling van zeekaarten. Het aan het vet van het dieplood klevende, bovengebracht zand, enz. is dan direct te vergelijken met het materiaal, dat van de op de kaart aangegeven plaats afkomstig is. (Zie bijv. *Pl. I,* fig. 4).

Overzichtskaarten van een gebied, dat men in de toekomst wenscht droog te maken, bij inpoldering, landaanwinning (Zuiderzee). Wel zijn de monsters, die men bij de voorbereidende werkzaamheden ter beschikking heeft, gewoonlijk niet groot en later moeielijk aan te vullen, maar hier staat tegenover, dat voor de vervaardiging van een overzichtskaart, ook op vrij groote schaal, slechts weinig materiaal vereischt wordt.

Ook bij reliefkaarten is de methode uitvoerbaar.

Plaat II.

Fig. 1. Gedeelte van een grondsoortenkaart eener tabaksonderneming op Deli, Sumatra's Oostkust.

III. Grondprofielen, diepboringen, enz.

Ter verduidelijking of aanvulling van de afbeelding van een grondprofiel, diepboring, of andere verticale doorsnede is een op de boven aangegeven wijze vervaardigd profiel, evenzoo te gebruiken. Speciaal voor landbouwdoeleinden heeft men sedert lang bij het vervaardigen van grondprofielen van den grond zelf gebruik gemaakt. Zij zijn gewoonlijk op ware grootte en

---

[1]) Verslag van een onderzoek naar aanleiding van de uitbarsting van de vulcaan Keloet, in den nacht van den 22en op den 23en Mei 1901 door den mijningenieur *L. Houwink*, met 2 Bijlagen. *Batavia,* Landsdrukkerij 1901.

ondergebracht in lange houten of metalen doozen, waarin grond uit de verschillende lagen zich boven elkaar bevindt. De voorzijde is van glas voorzien. Bij de bezichtiging doet zich hier echter het reeds vroeger aangeduide nadeel gevoelen, dat men zoo goed als alleen de fijnste deeltjes te zien krijgt. Er komt nog bij, dat naar verhouding, van wat te zien komt, buitensporig veel materiaal noodig is, zoodat dergelijke doozen zeer zwaar en onhandelbaar zijn en moeilijk te verplaatsen. Een dergelijk onvolledig overzicht der samenstellende deeltjes krijgt men ook, wanneer van een diepboring de verschillende lagen op verkleinde schaal in een glazen buis boven elkaar komen te liggen. De methode met kleefstof geeft in dezen een volledig beeld, naast zeer weinig materiaal gebruik.

Desgewenscht kunnen ter verduidelijking van grondprofielen ook andere materialen, dan de hier genoemde op de vernis gehecht worden, bijv. plantenwortels. Wanneer deze te voren gedroogd zijn, hechten zij gemakkelijk vast en moet men er dan daarna de gronddeeltjes opbrengen. Bij het maken van doorsneden van dammen of dijken met metselwerk (duikers) is dit eventueel gemakkelijk aan te geven, door op de triplexhouten plaat, de voegen te teekenen als wit geverfde dunne lijnen en daarna de geverniste tusschenruimten te bedekken met fijn gestampt en gezeefd baksteen-poeder.

Afbeelding van eenige profielen.

Plaat III.

Fig. 1. Verweering van een aschlaag tot bouwgrond. Bergtuin te Tjibodas (Tjiandjoer, Preanger, Java), op de helling van de Gedeh en hetzelfde profiel in een glazen buis, ter vergelijking.

Fig. 2. Profiel, voor den dag gekomen bij het reguleeren van een waterloop op de onderneming Amplas (Deli), S. O. K.
1—2 Zand.
3. Klei.
4. Veen.
5. Klei.

Plaat IV.

Fig. 1. Schematische voorstelling eener grondbewerking volgens Reynoso, voor suikerriet, geul *(larikan)* en bedding *(goeloetan)*.

Fig. 2. Profiel van een Romeinsche spitsgracht, voor den dag gekomen bij opgravingen te Nijmegen. [1])

[1]) De teekening is ontleend aan een publicatie en de mondelinge toelichting ter plaatse van Dr. G. W. Holwerda, onder wiens leiding de opgravingen geschieden. Het van de vindplaats afkomstige materiaal dank ik evenzoo aan de welwillendheid van genoemde. Zie verder Nederl. Anthropol. Vereen. Verslag 1917.

Wageningen, Febr. 1919.

AFBEELDINGEN.

PLAAT I.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

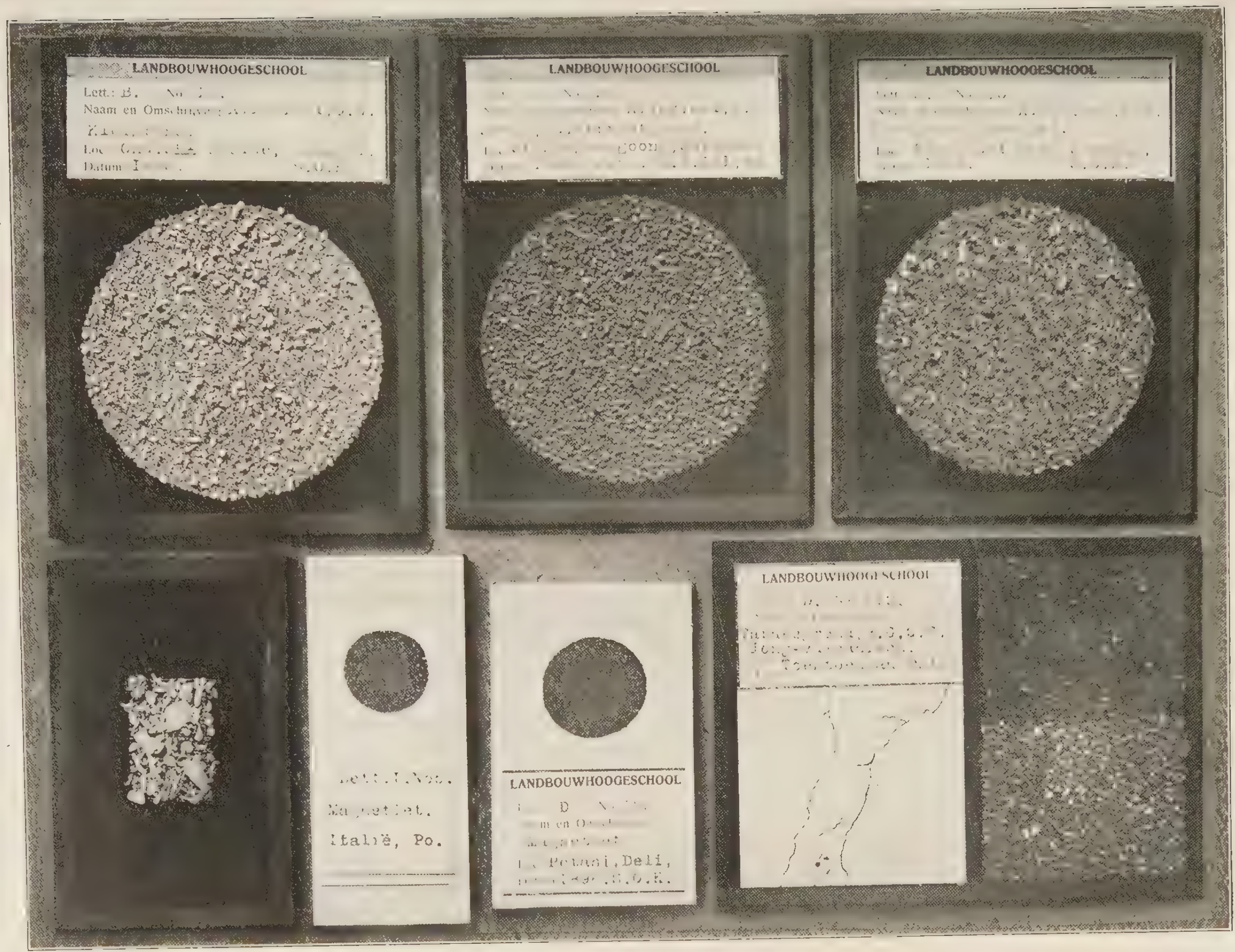
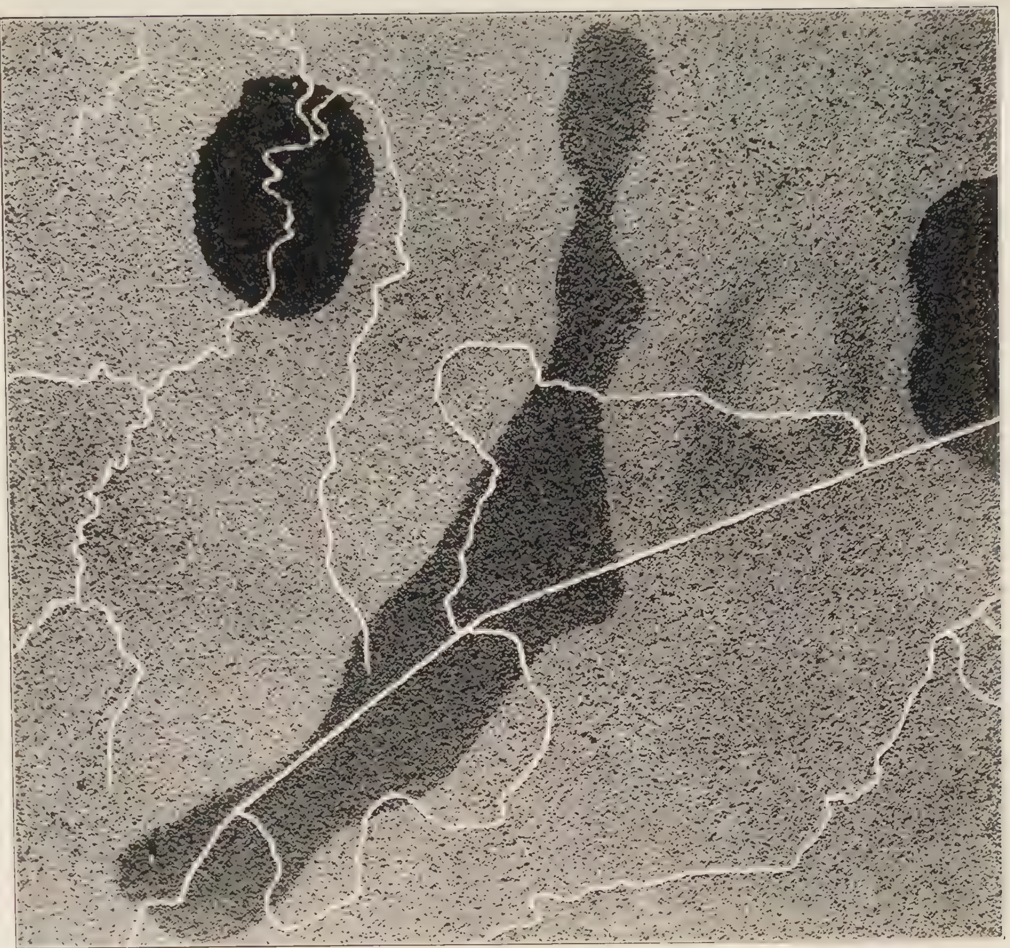


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.



Fg. 1.

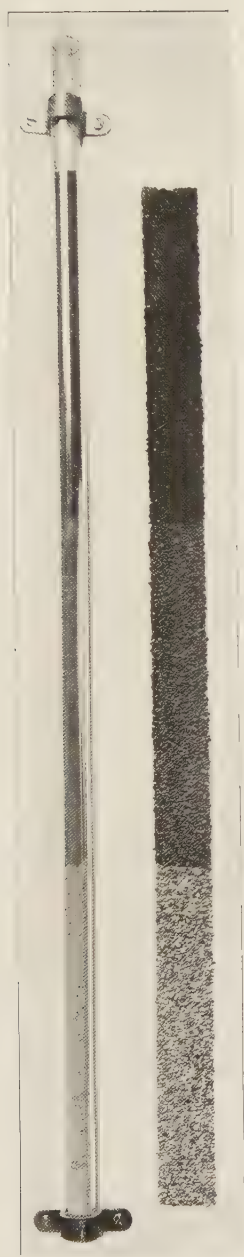


Fig. 1.

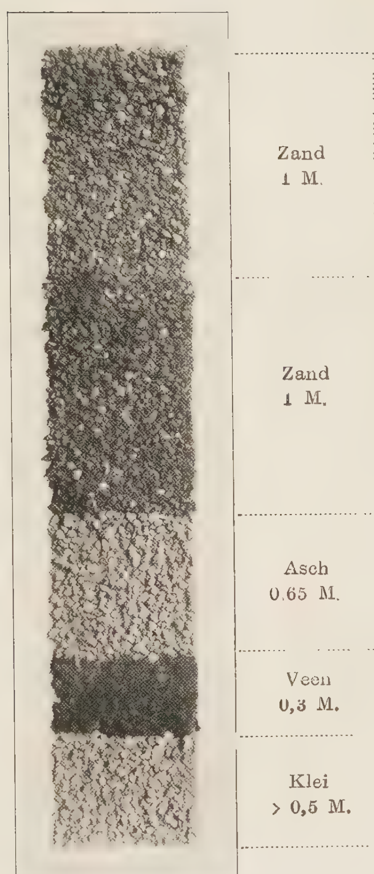


Fig. 2.

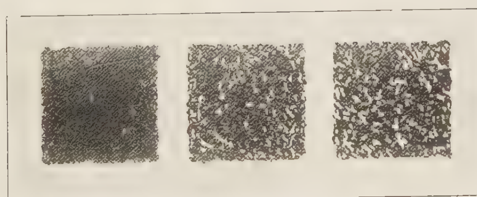
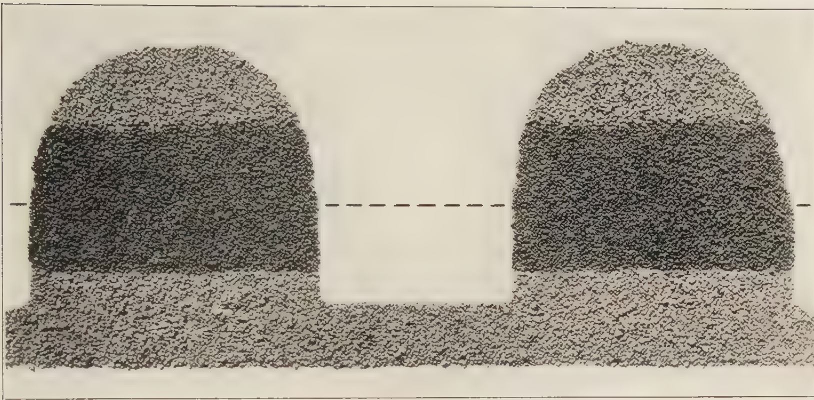


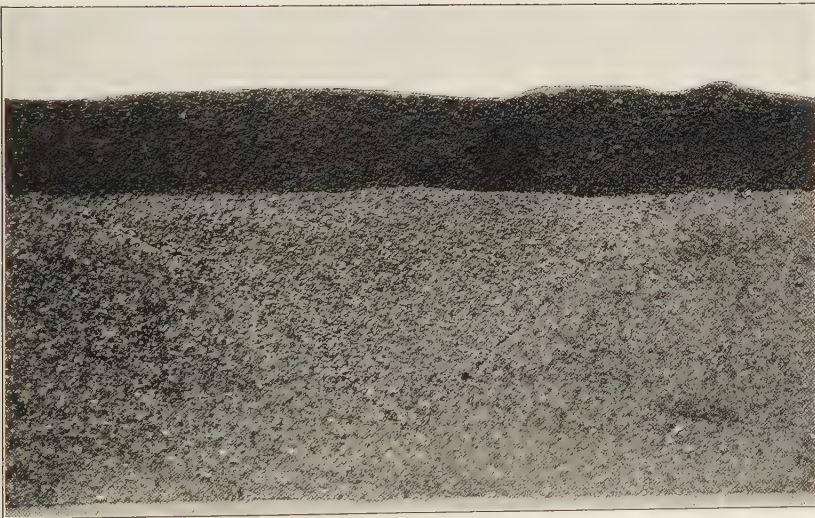
Fig. 3.

PLAAT IV.



Maaiveld.

Fig. 1.



Bouwgrond.

Zand.

Fig. 2.

BODEMONDERZOEK OP JAVA EN SUMATRA

RESULTATEN EENER GEOLOGISCHE
EN AGROGEOLOGISCHE REIS IN 1916

DOOR

PROF. J. VAN BAREN
HOOGLEERAAR AAN DE LANDBOUWHOOGESCHOOL
TE WAGENINGEN

REISBERICHT.

In het jaar 1916 gaf Zijne Excellentie, den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel, F. E. Posthuma, ondergeteekende de opdracht een studiereis naar Nederlandsch-Indië te maken. Deze reis had in de eerste plaats ten doel een onderzoek naar het ontstaan en de eigenschappen van den tropischen verweeringsbodem aan te vangen. De reis zelf had het volgende verloop:

31 Juli 1916. Aankomst te Batavia.

1/8 Augustus. Oriënteering van het Treub-laboratorium te Buitenzorg uit. Definitieve regeling der excursies.

8/10 Augustus. Excursies in de omgeving van Buitenzorg.
Leider: de Heer H. Maréchal, toenmaals assistent aan het laboratorium voor agro-geologie te Buitenzorg.

14/18 Augustus. Van Buitenzorg, via Batavia en Krawang naar Poerwakarta; van daar naar Java's Noorderstrand en terug naar Bandoeng; van Bandoeng naar de Wijnkoopsbaai en terug naar Buitenzorg.
Leiders: de Heeren H. van Hasselt, directeur van het Gouvernements-caoutchoucbedrijf en H. Beekman, directeur van het Boschproefstation, beiden te Buitenzorg.

24/27 Augustus. Bezoek van den bergtuin te Tjibodas; beklimmen van den vulkaan den Gedeh.

28 Augustus. Tochten over de hoogvlakte van Bandoeng.
Leider: de Heer N. Keijzer, Landbouwleeraar te Bandoeng.

29 Augustus. Hoogvlakte van Pengalengang.
Leider: de Heer Dr. M. Kerbosch, directeur van het Gouvernementskinabedrijf te Tjinjiroean.

30 Augustus. Bezoek aan Lembang. Beklimming van den vulkaan den Tangkoeban-Prahoe.
Leider: de Heer N. Keijzer, a. b. (als bovengenoemd).

5/7 September. Van Buitenzorg naar Garoet. Beklimming van den vulkaan den Papandajan.
Leider: de Heer H. Beekman, a. b.

7 September. Van Garoet naar Tjilatjap.

8 September. Bezoek aan de Kinderzee en de Schildpadbaai.

9 September. Van Tjilatjap naar Banjoemas.

10 September. Tocht naar Kroë en Java's Zuiderstrand.

11 September. Tocht in de omgeving van Banjoemas.
12/14 September. Van Banjoemas naar Wonosobo. Tochten naar en over het Diëngplateau.
15 September. Tocht in de omgeving van Sapoeran. De tochten van 7 tot en met 15 September stonden onder leiding van den Heer H. Boerrigter, houtvester te Banjoemas.
16 September. Van Wonosobo via Semarang naar Cheribon.
17/19 September. Tochten in de omgeving van Cheribon.
Leider: de Heer F. Ledeboer, directeur van het Suikerproefstation te Cheribon.
20 September. Van Cheribon naar Bandoeng.
Leider: de Heer F. Bagchus, landbouwleeraar te Cheribon.
25 September. Van Buitenzorg naar Cheribon.
26 September. Van Cheribon naar Pekalongan.
Leider: de Heer F. Bagchus, a. b.
27/30 September. Tochten in de omgeving van Pekalongan, Soebah en Bodja; van Bodja naar Salatiga.
Leider: de Heer H. van Lennep, houtvester te Pekalongan.
1 October. Tocht naar den vulkaan den Merapi.
Leider: de Heer G. te Wechel, Super-intendent bij het caoutchoucbedrijf, toenmaals te Salatiga.
2 October. Bezoek aan den Rawah Pêning bij Ambarawa.
Leider: de Heer Prof. Dr. W. Roepke, toenmaals directeur van het Proefstation voor koffie en cacao te Salatiga.
3/4 October. Van Salatiga naar Djapara; bezoek aan het koraaleiland Pandjang, westelijk van Djapara. Bezoek aan Java's Noorderstrand op de onderneming Balong.
Leider: de Heer G. te Wechel, a. b.
5 October. Bezoek aan Tajoe en tocht naar den vulkaan den Moeriah.
Leider: de Heer F. van der Laan, houtvester te Tajoe.
6/11 October. Bezoek aan de houtvesterijen in de omgeving van Goendih, Grobogan en Tjabak.
Leiders: de Heeren A. J. van Deventer en P. Schokker, Inspecteurs van het boschwezen te Salatiga en G. Nijenhof, houtvester te Tjabak bij Blora.
15/21 October. Tochten in de omgeving van Djokja; bezoek aan het Zuiderstrand en den G. Sèwoe.
Leider: de Heer H. Beekman, a. b.
21/27 October. Bezoek aan het Houtvesters- en Bodemcongres te Djokja.
28/30 October. Van Djokja naar Kertosono; bezoek aan den vulkaan den Kloet.
Leider: de Heer F. van den Bussche, toenmaals houtvester te Kertosono.

1/6 November. Van Kertosono naar Malang en Tosari; bezoek aan den vulkaan den Bromo.
Leider: de Heer W. Snepvangers, toenmaals houtvester te Malang.

7/8 November. Tochten in de omgeving van Pasoeroean.
Leider: de Heer Dr. J. Jeswiet, waarnemend directeur van het Suikerproefstation te Pasoeroean.

9/10 November. Van Soerabaja naar Batavia per S.S. Melchior Treub.

14/20 November. Tochten in de omgeving van Soebang.
Leider: de Heer E. C. van der Zijl, Indisch Landbouwkundige en toenmaals administrateur op de Pamanoekan- en Tji Asemlanden.

25 November. Bezoek aan de theecultures der Pondok-Gedehlanden.

29 November. Bezoek aan een koraaleiland in de baai van Batavia.
Leider: de Heer Dr. W. Sunier, directeur van het visscherijstation te Priok.

30 Nov./5 Dec. Van Batavia naar Medan (Deli) per S.S. „Rumphius".

6/7 December. Tochten in de omgeving van Medan.
Leider: de Heer Dr. E. P. de Bussy, toenmaals directeur van het Deli-Proefstation te Medan.

8/11 December. Van Medan over Tebing-Tinggi en Siantar naar het Tobameer.
Leiders: Dr. W. Diem, landbouwkundige aan het Deli-Proefstation en W. Zegers—Reijser, toenmaals Indisch Landbouwleeraar te Siantar.

17/18 December. Tochten in de omgeving van Medan.
Leider: de Heer W. Andrée, Hoofd-administrateur der Deli-Maatschappij te Medan.

19/20 December. Tochten over de Karohoogvlakte en naar het Tobameer.
Leiders: Dr. E. P. de Bussy, a. b. en Dr. R. van Lier, toenmaals Gouvernements-veearts te Kaban-Djahè.

24 December. Van Medan naar Poeloe Weh per S. S. „Grotius".

25/26 December. Tochten op Poeloe-Weh.
Leider: De Heer W. Bouricius, havenmeester te Sabang.

30 December. Tocht in de omgeving van Colombo.

13 Maart 1917. Terugkomst te Wageningen.

Dank zij de velerlei hulp, die ondergeteekende gedurende zijn wetenschappelijke reizen van alle zijden heeft mogen ondervinden, was het hem mogelijk de meest belangrijke punten in studie te nemen en is hij in staat geweest een collectie ge-

steenten en bodemsoorten bijeen te brengen, bestaande uit 800 nummers en daarnaast een verzameling van ruim 200 foto's.

Het ligt nu in de bedoeling telkenmale, als een afgerond geheel verkregen is, de uitkomsten van het wetenschappelijk onderzoek van dit materiaal in deze „Mededeelingen" te publiceeren.

Aangezien de reis naast geologische in de eerste plaats vooral agro-geologische doeleinden had en onderzoekingen van laatstgenoemden aard in Nederland nog niet verricht zijn, zal als eerste bijdrage een beschouwing verschijnen over aard, beteekenis en inhoud der agro-geologie.

J. van Baren.

Wageningen, Juni 1919.

No. 1.

DE AGRO-GEOLOGIE ALS WETENSCHAP

DOOR

PROF. J. VAN BAREN.

Toen de Regeering mij in 1916 had toegestaan een studiereis naar Nederlandsch-Indië te ondernemen, was mijn plan mij daarbij in de eerste plaats bezig te houden met een der belangrijkste problemen, die de Tropen ons bieden, n.l. de wijze, waarop daar ter plaatse bodemsoorten gevormd zijn en worden.

Zwervende over Java en Sumatra en de bodembeelden daar vergelijkende met hetgeen mij door eigen onderzoek uit Midden- en Noord-Europa bekend was, kwam ik als van zelf tot het besef van de groote belangrijkheid, die de studie der bodemsoorten heeft voor de geologie; zag ik helder in, hoe deze studie, mits breed opgevat, ons in staat zal stellen, menig duister punt in de ontwikkelingsgeschiedenis der aarde op te lossen, op menig vraagpunt een helderder licht te doen vallen.

De wetenschap nu, die zich speciaal met de studie der bodemsoorten bezighoudt, is de *Agro-geologie* en het is voor deze wetenschap, dat hier de aandacht gevraagd wordt.

Onder *Agro-geologie* (agron = akker) zij hier verstaan de geologie van dat gedeelte der aardschors, hetwelk de zetel is van alle energie-omzettingen, veroorzaakt door de zonnestralen, den atmosferischen neerslag en de organische wereld. Bestudeert de geologie, in meer engeren zin, de doode gesteente-wereld, de Agro-geologie bestudeert dat omhulsel onzer aarde, hetwelk de draagster is van alle leven; beperkt de geologie haar aandacht tot het verleden, de Agro-geologie is in zekeren zin de **geologie van het Heden.**

De eerste vraag, die wij naar aanleiding van deze omschrij-

ving kunnen stellen is: Welke zijn de wetenschappelijke problemen, die de Agro-geologie zich stelt? Een tweede vraag, onmiddellijk met de eerste in verband staand, luidt: Op welke wijze tracht de Agro-geologie deze problemen op te lossen?

Wij allen weten, dat uit een gesteente door een som van processen een bodemsoort ontstaat; maar minder heeft onze gedachte zich bezig gehouden met het feit, dat ditzelfde ook geldt voor löss, rivierklei, keileem, enz. Ook uit deze afzettingen ontstaat onder invloed van verschillende factoren een bodemsoort. En de hierbedoelde factoren èn de processen, die zij bewerkstelligen, staan onder invloed van het klimaat en het zijn de verschillende klimaattypen, die de verschillende bodemtypen doen ontstaan.

Dit nauwe verband tusschen bodem en klimaat, in dier voege, dat wij den bodem als een functie van het klimaat kunnen opvatten, is het eerst ingezien door den Russischen geleerde Dokoetsjajef in 1879, derhalve zeven jaar vóór F. von Richthofen in zijn „Führer für Forschungsreisenden" neerschreef, dat „der Boden zum grössten Teile eine Funktion klimatischer Agentiën ist"[1]). De ontdekking van deze betrekking tusschen bodem en klimaat, die later door Amerikaansche schrijvers als Sterry Hunt, Pumpelly, Russell en Hilgard, tot een onderwerp van bijzondere beschouwingen gemaakt werd, is oorzaak, dat wij thans begrijpen, waarom de uit de Russische literatuur zoo beroemde Tsjernosjom of Zwarte Aarde, niet tot Rusland beperkt is, doch evenzeer in Duitschland, Galicië, Siberië, Noord- en Zuid-Amerika, Marokko en Engelsch-Indië voorkomt, overdekkende petrographisch-verschillende gesteenten van uiteenloopenden ouderdom.

Wij allen kennen het z.g. loodzand, een loodkleurige zandsoort, die een karakteristiek bestanddeel uitmaakt van het bodemprofiel der geologisch-oudere duinen, alsmede veelvuldig in onze zandige heidevelden wordt aangetroffen. Deze loodzandbodem is niet tot ons land beperkt, doch komt evenzeer in het ZW. van Frankrijk, Noord-Duitschland, Midden-Duitschland, Zuid-Duitschland, Midden-Zweden en Noord-Rusland voor. In de laatste landstreek draagt hij den naam Podsol (= aschkleurig) een naam, die het eigenaardig uiterlijk van dezen bodem goed weergeeft.

Belangwekkend in dit verband is, dat van het tropische eiland Banka in de agro-geologische collectie's te Wageningen een bodemmonster aanwezig is, dat in alle mogelijke opzichten overeenkomst met het hierbedoelde loodzand vertoont en op graniet rust. Uit deze feiten moge ons ten duidelijkste blijken, dat voor de Agro-geologie in de eerste plaats een nadere kennis van de Klimatologie noodzakelijk is.

De onderwerpen, uit de laatste wetenschap, voor haar van belang zijn de volgende:

a. De werkelijk toegevoerde hoeveelheid zonnewarmte, uitgedrukt in gramcalorieën per vierk. c.M. oppervlak en per dag, een punt, waaromtrent ons thans nog slechts gegevens ter beschikking staan van Montpellier, Davos, Weenen, Potsdam, Warschau, Kief, Stockholm en Spitsbergen.

b. Het gedrag van den bodem ten opzichte van de werkelijk toegevoerde zonnewarmte, een onderwerp, waarvan wij nog zeer weinig weten, en dan nog uitsluitend van Eberswalde en Finland.

c. de nauwkeurige kennis van den neerslag, en wel 1ste zijn verdeeling over de maanden van het jaar, naar mijn opvatting het best uit te drukken in procenten der jaarlijksche hoeveelheid; 2de zijn verhouding tot de verdamping; 3de zijn betrekking tot het grondwater.

Het klare inzicht van den Duitsch—Amerikaan E. HILGARD, den grondlegger der Agro-geologie in Noord-Amerika, danken wij de begrippen **humied** en **aried,** waarmede hij in 1892 het eerst van allen aanduidde de betrekking, die bestaat tusschen den neerslag en de verdamping [2]). Overtreft n.l. de eerste de laatste, dan noemt hij het klimaat humied, in het tegenovergestelde geval heet hij het aried. In overeenstemming hiermede onderscheidt hij humiede en ariede bodemtypen, ieder met hun eigen, onderling sterk afwijkend karakter.

Deze min of meer grove indeeling is in 1910 door A. PENCK uitgebouwd [3]); hij voegde aan de begrippen humied en aried dat van **nivaal** toe, hiermede het klimaat bedoelend, waarbij de neerslag in vasten vorm de verdamping overtreft. Hoewel PENCK deze indeeling van physio-geographisch standpunt uit gegeven heeft, is zij voorloopig ook voor ons doel bruikbaar, mits wij afzien van de détails, en dus ons bepalen tot de begrippen polair-humied, phreatisch-humied, semi-aried, zuiver-aried, semi-nivaal en zuiver-nivaal. Beschikken wij eenmaal over meer feitenkennis, zoowel van meteorologischen (en ik denk hier aan feitelijke gegevens ten opzichte van de grootte der verdamping onder verschillende klimaten) als van agro-geologischen aard, dan zal het mogelijk zijn, de aardoppervlakte in te deelen in gebieden, op grond van hun verschillen in klimaat, verweering en bodemtype.

Met den neerslag ten nauwste samenhangend is het grondwater en de kennis van de wetten, volgens welke zich dit gedraagt, alsmede van de beteekenis, die het heeft in het verweeringsproces der gesteenten, is voor de Agro-geologie onmisbaar.

Naast de studie van het **klimaat** staat als tweede hoofdonderwerp de studie van den **bodem** zelf, en wel wat zijn bouw en eigenschappen betreft. Deze **eigenschappen** kunnen wij in vier rubrieken splitsen, nl.

1ste de physische eigenschappen;
2de de chemische eigenschappen;
3de de petrographische eigenschappen;
4de de biologische eigenschappen.

Tot de eerste behooren de korrelgrootte, de hygroscopiciteit, het waterabsorbeerend vermogen, de capillariteit en de daarmee samenhangende poreusheid, de plasticiteit, het soortelijk gewicht, de vorm der bodemdeeltjes en hun ligging ten opzichte van elkander, en ten slotte de kleur. Wat de kleur betreft, daaromtrent betoogde ik reeds in 1912 [4]), dat deze niet in het veld, doch in het laboratorium bepaald dient te worden; uit eigen ervaring is mij n.l. gebleken, hoezeer bodemsoorten van kleur kunnen veranderen, zoodra zij van het veld naar het laboratorium zijn overgebracht, vaak zelfs in die mate, dat men niet meer weet, of men met het oorspronkelijke monster te doen heeft. Dit geldt zoowel voor Indische bodemsoorten, als voor Nederlandsche.

Tot de tweede, de voor ons zoo belangrijke chemische eigenschappen, behooren naast de kennis van het gehalte aan kalk, kali, phosphorzuur, humus en stikstof, vooral die van het gehalte aan colloïden, de dragers van de voor den bodem zoo uiterst gewichtige ad- en absorptie-verschijnselen. Om daarnaast een inzicht te verkrijgen in het verweeringsstadium, waarin de bodem zich bevindt, dienen wij, gelijk zulks door J. M. v. Bemmelen het eerst is aangegeven, de moleculaire verhoudingen te kennen van het in zoutzuur oplosbare kiezelzuur ten opzichte van het in datzelfde zoutzuur oplosbare aluminiumoxyd, dit laatste gesteld als 1.

Kon ik er in 1912 op wijzen, dat het onderzoek van verschillende bodemsoorten door v. Bemmelen, Meigen en anderen verricht, had aangetoond, dat deze verhouding de waarde 1 : 0 naderde, naarmate de bodemsoorten sterker verweerd schenen, de Italiaansche chemici C. Ulpiani, L. Bernardini en G. Mazzoni gingen nog een stap verder en meenden, dat bij een verhouding kleiner dan 1 : 3 de bodemsoort tot het type der z.g. laterieten behoorden (1912) [5]).

Bij een onderzoek naar de derde groep van eigenschappen streven wij naar een antwoord op de vragen: welke mineralen en gesteenten komen in den bodem voor en hoedanig is hun verweeringsgraad?

Berust het onderzoek naar de mineralen op het veelvuldig

aanwenden van de methode Schroeder v. d. Kolk, een gesteentebrokje wordt nader onderzocht òf door middel van een mikroskopisch praeparaat, òf, zoo het daartoe te klein is, door middel van een binoculair mikroskoop. Voor het onderzoek naar den verweeringsgraad der mineralen en gesteenten lijkt mij nog altijd het beste de kleuringsmethode, op wier beteekenis B. Sjollema in 1905 het eerst wees, terwijl wij de mineralogische toepassingen danken aan F. Hundeshagen (1908), F. Cornu (1909) en E. Dittler (1909)[6].

Of deze methode ook kwantitatieve waarde bezit, zooals K. Endell[7]) meent (1910), moet in het midden gelaten worden tot meerdere onderzoekingen daaromtrent verricht zijn. M. i. gaat H. Stremme[8]) te ver, waar hij de kleuringsmethode, als waardeloos, ter zijde schuift en haar vervangen wil zien door de bepaling van de hygroscopiciteit volgens de methode van Rodewald-Mitscherlich (1910). Absolute kwantitatieve bepalingen zijn voorshands van geen dezer methoden te verwachten, zoodat het wenschelijk blijft den relatieven verweeringsgraad der mineralen en gesteenten te bepalen door verschillende monsters, afkomstig uit één en hetzelfde bodemprofiel, gelijktijdig zoowel volgens de kleuringsmethode, als volgens de hygroscopiciteitsmethode nader te onderzoeken.

De beteekenis der vierde groep is ons eerst duidelijk geworden sinds de bacteriologie zich tot een zelfstandige wetenschap heeft ontwikkeld. Onder den naam biologische eigenschappen dienen wij dan ook hier in de eerste plaats te verstaan het kwantitatieve en kwalitatieve gehalte aan bacteriën. Reeds sinds de dagen van Pasteur weten wij, dat deze uiterst kleine levende wezens bij de scheikundige processen, welke in den bodem plaats vinden, een gewichtige rol spelen, wat in de eerste plaats zeker wel veroorzaakt wordt door hun onnoemelijk groot aantal. Vond Adametz in 1 gram zandgrond, van het oppervlak afgeschept, 38.000 bacteriën en in 1 gram leemgrond 500.000, Ramann berekende, dat in 1 gram bladafval 35.000.000 bacteriën aanwezig moesten zijn; in de oppervlaktelaag van een laagveen 43.000.000; in die van een hoogveen 1 à 2.000.000[9]). Het zijn deze bacteriën, die wij voor verschillende oxydatie- en reductieprocessen in den bodem verantwoordelijk moeten stellen. Intusschen ontbreekt ons nog de kennis van wat deze micro-organismen bij de verweering der gesteenten tot stand brengen. Wel vond A. Müntz (1890), dat bij de verweering der hoogste bergtoppen in de West-Alpen nitraatvormende bacteriën werkzaam waren; wel kennen wij de uitspraak van F. Sestini (1900), dat bij de kaoliniseering van veldspaat bacteriën een rol spelen, doch heel veel verder reikt onze kennis op dit gebied ook niet, en veel, zeer veel hebben wij in deze nog van de toe-

komst te verwachten [10]). Dat naast bacteriën ook hoogere organismen, plantaardige, zoowel als dierlijke, een rol vervullen in de verwording der gesteenten tot bodemsoorten, en in de veranderingen, welke deze nog dagelijks ondergaan, is een te bekend feit, om er hier langer bij te blijven stilstaan. Tal van onderzoekingen, zooals die van E. RAMANN over de beteekenis der kleinere dieren in den bodem der Duitsche bosschen (1911); die van E. C. BRANNER over de geologische beteekenis der termieten in Zuid-Amerika (1910); die van L. DIELS over de rol, die algen vervullen op de Zuid-Tyroolsche Dolomieten (1914), mogen als voorbeelden uit den jongsten tijd hier genoemd worden [11]).

Alle onderzoekingen, hetzij naar de physische, hetzij naar de chemische, hetzij naar de petrographische, hetzij naar de biologische eigenschappen, kunnen den agro-geoloog helpen, zich een beter beeld te vormen van de omstandigheden, waaronder de bodem ontstaat, en de mate van veranderingen, die hij sinds dien nog dagelijks ondergaat. Of hij deze onderzoekingen ook zelf zal uitvoeren, of er anderen toe opwekken, of zich door een staf van medewerkers zal laten omgeven, die bepaalde problemen voor hem onderzoeken, is een zaak van persoonlijken aard. Slechts op dit éénе punt wil ik hier nog wijzen, dat bij alle bodemkundige studiën het eerste en het laatste woord in deze aan den agro-geoloog dient te blijven; alleen, wanneer de bodem als geologisch object wordt bekeken, zullen wij er voor behoed blijven, hem processen te willen laten ondergaan, die in het laboratorium zijn uitgedacht, doch evenzoovele ficties blijken, zoodra zij aan de verschijnselen in de natuur zelve getoetst worden.

Naast de bodemeigenschappen staat als tweede belangrijk onderwerp het **bodemprofiel.**

Vindt een onderzoek naar de eerste in het laboratorium plaats en kan dit ook door niet-agro-geologen uitgevoerd worden, het laatste dient op het terrein zelve te geschieden en behoort bij uitstek tot de taak van den agro-geoloog. Vòòr alles is hij het, die zich een denkbeeld moet trachten te vormen van den bouw des bodems, een denkbeeld, alleen te verkrijgen door de studie van het loodrechte profiel, dat van het oppervlak zoo mogelijk tot den grondwaterspiegel moet reiken.

Om een zoodanig profiel te krijgen, begint men met een loodrechten wand te laten graven, meet de dikte van elke laag, die zich door structuur, kleur, optreden van concreties enz. van de onmiddellijk daaropvolgende, hetzij er boven, hetzij er onder, onderscheidt en neemt tenslotte monsters voor verder onderzoek, hetzij van elke laag afzonderlijk, hetzij van het geheele profiel ineens, waarbij men gebruik kan maken van het apparaat, door RISPOLOSJENSKI uitgedacht.

Dit onderzoek wordt in een geologisch-gekarteerde landstreek in dier voege verricht, dat men van de aangetroffen gesteenten uitgaat, daar deze het materiaal zijn, waaruit de bodemsoorten ontstaan. Bestaat er geen voldoend bruikbare geologische kaart, dan moet men zich door reizen allereerst een algemeen overzicht verschaffen, waardoor men een inzicht verkrijgt in de bestaande hoofdbodemtypen, welke men daarna aan een onderzoek in vertikalen zin onderwerpt.

Dat bij het bestudeeren van bodemprofielen de ligging der plaats, haar hoogte boven den zeespiegel, haar ligging ten opzichte van het horizontale vlak (op een helling, in een dal, in een vlakte), alsmede haar begroeiing nader moet worden aangegeven, is m. i. van zelfsprekend.

Het agro-geologisch veldonderzoek culmineert tenslotte in de agro-geologische kaart met bijbehoorende tekst. In verschillende Europeesche staten, alsmede in Noord-Amerika, is men er tegenwoordig op uit, om *naast* een geologische kaart een zelfstandige agro-geologische te ontwerpen. Daar huldigt men dus niet het denkbeeld, gelijk zulks het geval is in Noord-Duitschland, dat een geologische kaart, mits voorzien van een bepaalde signatuur, dienst kan doen als agro-geologische. Zooals Nederland met zijn uitmuntende geologische kaart vroeger vele staten vooruit was (ik herinner er hier aan, dat zij door STARING vervaardigd werd en in 1867 voltooid was), zoo was dit evenzeer het geval met de agro-geologische, getuige de kaart der gemeente Winschoten, vervaardigd door ALI COHEN en uitgekomen in 1861, en die der gemeente Vorden, vervaardigd door VAN PANHUYS in samenwerking met STARING en verschenen in 1855 [12]).

Thans bezit Nederland sinds 1918 een Rijks geologischen dienst, waaraan de vervaardiging eener nieuwe geologische kaart is opgedragen. Of daarnaast ooit een moderne agro-geologische kaart tot stand zal komen, weten wij niet, doch, zoo daaraan gedacht mocht worden, zal men allereerst onder het oog moeten zien, volgens welke methode deze kaart ontworpen dient te worden. Mijn opvatting in deze is, dat, zal een agro-geologische kaart zijn, wat de titel belooft, daarop uitsluitend de bovengrond met zijn vertikale gesteldheid moet aangegeven zijn. Petrographisch-overeenstemmende bodemsoorten dienen genetisch onderscheiden te worden; de historische ouderdom kan zeker geen uitgangspunt vormen voor de onderscheiding der verschillende bodemsoorten [13]).

Welke beteekenis heeft nu de agro-geologie voor andere takken van wetenschap?

Dat zij in de eerste plaats van groote waarde is voor de land- en boschbouwwetenschap, wordt in Noord-Amerika, Rusland en

Hongarijë beter ingezien dan hier te lande, waar de agronoom zich tegenover de Agro-geologie nog onverschilliger toont dan tegenover de geologie, bedorven als zijn denkwijze is door den ook in dit opzicht noodlottigen invloed van JUSTUS VON LIEBIG (geb. 1803, overl. 1873), door wiens eenzijdige beschouwingen den bodem alleen geschikt geacht werd als object voor scheikundige onderzoekingen, terwijl daarnaast aan andere onderzoekingsmethoden òf geen aandacht werd geschonken òf deze geacht werden onderdeelen van de landbouwscheikunde te zijn.

Nu is landbouwscheikunde een toegepaste wetenschap, voor welker beoefening, waar zij den bodem binnen den kring harer beschouwingen trekt, **grondige kennis der Agro-geologie een onmisbaar vereischte** is, doch daarom is de Agro-geologie nog geen onderdeel der landbouwscheikunde, evenmin als dit het geval is met de scheikunde zelf en met de plantkunde [14]).

Dat de geologie, meer dan zij thans vermoedt, profijt kan trekken van de resultaten der Agro-geologie, blijkt onmiddellijk, zoodra wij denken aan het groote probleem, dat zij binnen den kring harer beschouwingen trekt, t.w. de kennis van het klimaat in het geologisch verleden. Schreef M. NEUMAYR in 1895 niet, dat sommige roodgekleurde, alpine kalksteenen van jurassischen ouderdom hun materiaal dankten aan een vastland met een tropisch klimaat, onder welks invloed naar hij meende, roodgekleurde verweeringsgronden ontstaan waren en komt E. DACQUÉ in 1915 niet tot de gevolgtrekking, dat de vraag, of een of ander gewest eenmaal het karakter van een woestijn moet gehad hebben, uitsluitend op te lossen valt door middel van onderzoekingen, welke de Agro-geologie tot de hare rekent?

Marine sedimenten uit het Boven-Krijt van Saksen zijn tot kaolien verweerd; even oude afzettingen van Frankrijk daarentegen veranderden in een rood leem.

Bezien wij de gesteenten van Aken tot Bonn uit een agrogeologisch oogpunt, dan bemerken wij, dat de senone kalksteen tot een bruin leem verweerd is; de carbonische tot een rood leem; de devonische grauwacke tot een grijs leem. Gaan wij verder zuidoostwaarts, dan zien wij de miocene bazalt van den Vogelsberg tot een rood leem geworden. Vereischen al deze, mij door persoonlijk onderzoek bekend geworden feiten, niet een nauwgezette studie, opdat wij een inzicht zullen kunnen verkrijgen in de voormalige klimaatsgesteldheid?

Nog maar al te veel worden verschijnselen, als hier bedoeld, in de geologie òf ter zijde gesteld, òf zoodanig verklaard, dat zij onze kennis grooter veronderstellen dan zij in werkelijkheid is. Zulks is o.a. het geval, waar de geologische schrijvers alle roodgekleurde verweeringsgronden, onverschillig, of zij recent

of fossiel zijn, met den naam lateriet bestempelen. Lateriet is een bepaald omschreven begrip en zoolang een nauwgezet onderzoek, zooals BAUER dat verrichtte voor de lateriet der Seychellen en LACROIX voor die van Fransch-Guyana, niet heeft uitgemaakt, dat een bepaalde, roodgekleurde verweeringsbodem het complex van eigenschappen bezit, aan lateriet eigen, moeten wij er ons van onthouden, hem den naam lateriet toe te kennen.

En thans de geographie. Zoo ooit, dan heeft deze wetenschap, die zich vaak nog te veel afgeeft met die geologische bijzonheden, welke den beoefenaar der aardrijkskunde eer op een dwaalspoor brengen, dan hem een juist inzicht schenken, van de resultaten der Agro-geologie veel nut te verwachten. Wat toch geeft den doorslag voor de vestiging eener nieuwe cultuur; waarop berust de verspreiding der bevolking op aarde en welke factoren bepalen hare dichtheid? Zeker niet het feit, dat de bodem uit een gesteente bestaat van dezen of dien ouderdom; niet de omstandigheid, dat de gesteentelagen op een belangwekkende wijze geplooid of verschoven zijn, doch wel de gesteldheid van den verweeringsbodem, het substraat voor de plantenwereld.

En nu de planten-geographie, een wetenschap, volgens P. TREITZ, voor de Agro-geologie onontbeerlijk. Oordeelde niet F. SCHIMPER reeds in 1898, dat de planten in haar bouw en geographische verspreiding afhankelijk waren van klimatologische en edaphische factoren, en verstond hij niet onder de laatste alle factoren, welke in de gesteldheid van den verweeringsbodem tot uitdrukking komen? En wat de plantengeograaf SCHIMPER slechts aanduidde, wordt door WARMING in 1918 met nog méér nadruk naar voren geschoven. Hij is van oordeel, dat de kennis der edaphische factoren buitengewoon belangrijk is voor een juist begrip van het ontstaan en de begrenzing van bepaalde plantengemeenschappen.

Vragen wij ons nu ten slotte af, of de Agro-geologie ons ook **practisch** interesseeren kan, practisch in zooverre, dat hare beoefening ook voor Nederlanders loonend is, dan wijs ik in de eerste plaats op Nederlandsch-Indië. Somde ik in 1902 en 1907 reeds een groot aantal problemen op, die in Europa en Indië op oplossing wachten [15]); ook voor de hierbedoelde geldt het „Noblesse oblige". Tropisch-Nederland is in agro-geologisch opzicht veel rijker geschakeerd dan iemand, wiens kennis uitsluitend gebaseerd is op literatuurstudie, zou vermoeden. Heet het niet altijd en weer, dat in de tropen de gesteenten ontzettend sterk verweerd zijn; dat alles er tot een roode bodemsoort, de z.g. lateriet geworden is?

En de door mij verzamelde bodemmonsters, èn de door mij

opgenomen bodemprofielen bewijzen het tegengestelde. In de tropische laagvlakten van Java vinden wij naast grijsgekleurde kleigronden rood- en bruin verweerde, vulkanische gronden; zwart- en bruinverweerde kalksteenlagen; geel- en roodverweerde zandsteenlagen; en naast deze zoowel veengronden, als door humus donkergekleurde, van huis uit roode bodemsoorten. De dikte dezer verweeringsbodems overtreft zelden de 2 M. en grootere dikten, bijv. van eenige tientallen van meters, zijn niet anders te verklaren, dan door het aannemen van verglijdingen van de vochtige massa's, die een steile helling overdekken en den indruk wekken, alsof zij éénzelfde substantie zijn. Gaan wij van Java naar Sumatra, dan vinden wij, dank zij de rijkere petrographische ontwikkeling, nog meer schakeering, een nog bonter beeld.

En zou het nu niet alle moeiten loonen, dit alles te onderzoeken, en zou zulk een onderzoek niet voor alle wetenschappen die zich met den bodem bezighouden, een rijke oogst opleveren?

Zeer zeker, mits de onderzoeker voor alles is een geoloog, die agro-geologisch heeft leeren waarnemen en denken. Daarvoor is hij de van nature aangewezen man, niet de scheikundige, niet de plantkundige, niet de apotheker, doch de geoloog, die den verweeringsbodem als een zelfstandig geheel, met eigen karakter heeft leeren beschouwen.

Mogen deze beschouwingen het inzicht schenken, dat de Agro-geologie een *zelfstandige* wetenschap is met *eigen* methoden van onderzoek en zeer besliste, scherp omschreven oogmerken, een wetenschap, derhalve die geen onderdeel van een andere wetenschap, welke dan ook, uitmaakt.

Wageningen Mei 1919.

AANTEEKENINGEN.

[1]) F. von Richthofen, Führer für Förschungsreisenden, Hannover 1886, blz. 487. Het hoofdstuk in dit zoo aantrekkelijk geschreven werk, hetwelk handelt over de waarnemingen, die elk wetenschappelijk onderlegd reiziger doen kan ten aanzien der vorming van bodemsoorten, is ook thans nog met vrucht te raadplegen. De historische mededeeling betreffende Dokoetsjajef, deelt de Russische bodemkundige K. Glinka mede in zijn voor de agro-geologie zoo uiterst belangrijk werk: Die Typen der Bodenbildung (Berlin, 1914, blz. 6). Aan Dokoetsjajef gingen, gelijk P. Treitz ons mededeelt in zijn studie: Die Aufgabe der Agro-geologie (Zeitschrift der Ungarischen geologischen Gesellschaft, Band XL, Boedapest 1910, blz. 495). G. Tolstoj (1855) en L. von Liburnau (1866) vooraf, bij wie dergelijke denkbeelden reeds in den kiem aanwezig waren.

[2]) Deze onderscheiding heeft E. Hilgard, de grondlegger der Agrogeologie in Noord-Amerika, het eerst gemaakt in een rapport aan het Ministerie van Landbouw in N.-Amerika gericht. Dit rapport is door hem omgewerkt en vertaald onder den titel: *Ueber den Einfluss des Klimas auf die Bildung und Zusammensetzung des Bodens* en afgedrukt in: Wollny's Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, Heidelberg 1893.

[3]) A. Penck, Versuch einer Klimaklassifikation auf physiogeographischer Grundlage (Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, 1910, blz. 236).

[4]) J. van Baren, Roter Geschiebelehm (Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, Band I, 1912).

[5]) C. Ulpiani, Lateritverwitterungsprozess in ariden Ländern (Stazioni sperimentali agrarie, XIV, Portici 1912, blz. 629). Dit opstel vond ik aangehaald in: E. Blanck en J. M. Dobrescu, Weitere Beiträge zur Beschaffenheit rotgefärbter Bodenarten (Landwirtschaftliche Versuchstationen, Berlin 1914, blz. 427). Aangezien het Italiaansche tijdschrift in Nederland niet aanwezig is, kan ik de juistheid van het citaat niet beoordeelen.

[6]) B. Sjollema, Anwendung von Farbstoffen zur Bodenuntersuchung (Journal für Landwirtschaft, 1905, blz. 67).

F. Hundeshagen, Verwendung organischer Farbstoffe zur diagnostischen Färbung mineralischer Substrate (Zeitschrift für angewandte Chemie, XXI, 1908, blz. 2405).

F. Cornu, Die Anwendung der histologischen Methodik zur mikroskopischen Bestimmung von Kolloiden (Kolloid-Zeitschrift, IV, 1909. blz. 304).

E. Dittler, Ueber Einwirkung organischer Farbstoffe auf Mineralgele (Idem, V, 1909, blz. 93).

[7]) K. Endell, Ueber die chemische und mineralogische Veränderung basischer Eruptifgesteine bei der Zersetzung unter Mooren (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band XXXI, 1910, blz. 43).

[8]) H. Stremme en B. Aarnio, Die Bestimmung des Gehaltes anorganischer Kolloide in zersetzten Gesteinen und deren tonigen Umlagerungsprodukten (Zeitschr. f. praktische Geologie, 1911, blz. 329).

[9]) De waarneming van Adametz deelt E. Hilgard mede in zijn klassiek werk: Soils, blz 142 (laatste editie, n.l. van September 1914).
Die van E. Ramann vindt men onder den titel: Anzahl und Bedeutung niederer Organismen in Wald- und Moorböden (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1899, blz. 575).

[10]) A. Müntz, Sur la décomposition des roches et la formation de terre arable (Comptes—Rendus, CX, 1890, blz. 1370).
F. Sestini, Die kaolinisierende Einwirkung der Wurzeln auf die Feldspate im Erdreiche (Landwirtschaftliche Versuchstationen, Band LIV, 1900, blz. 147).
Het opstel van W. Bassalik, Ueber Silikatzersetzung durch Bodenbakterien (Zeitschrift f. Gährungsphysiologie, II, Berlin, 1912) kon ik niet inzien, wijl dit deel hier te lande in geen enkele openbare bibliotheek aanwezig is.

[11]) E. Ramann, Regenwürmer und Kleintiere im deutschen Waldboden (Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, 1911, blz. 138).
E. C. Branner, Geologic work of ants in tropical America (Bulletin of the geological Society of America, XXI, 1910, blz. 449).
L. Diels, Die Alpenvegetation der Südtiroler Dolomitriffe (Berichte der deutsch botanischen Gesellschaft, XXXII, 1914, blz. 502).

[12]) De kaart van Ali Cohen vindt men afgedrukt in: Proeve eener statistische beschrijving van den landbouw in de gemeente Winschoten (Bijdragen tot de kennis van den tegenwoordigen staat der provincie Groningen, II, 1861, blz. 197).
De kaart van Vorden vindt men in: Staring, Huisboek voor den landman, 1855, blz. 648. Een ander oud en daarom vergeten werkje, hetwelk voor zijn tijd een belangrijke uitgave moet genoemd worden was: S. J. van Roijen, De aard van gronden van Drenthe (Groningen 1852), waarin men naast een scheikundig ook een mineralogisch en een physisch onderzoek vindt van verschillende bodemsoorten in Drente. Jammer, dat het bij dat werkje gebleven is. Naast dit werkje zij dan hier nog genoemd, H. M. Hartog, Beknopte handleiding tot het schei- en natuurkundig onderzoek van den grond (Groningen 1856).

[13]) De vraag, hoe een kaart zóó moet ingericht worden, dat zij voor den landbouwer praktisch bruikbaar en aan de agro-geologische

wetenschap alle recht laat wedervaren, is volstrekt nog niet uniform beslist. Met de methode, die men in Noord-Duitschland en Beieren toepast, kan ik, blijkens het hier gezegde, niet accoord gaan. Een veel belovende poging noem ik de kaart van J. KOPECKY, Agronomisch-pedologische Karte des Bezirkes Welwarn (Bohemen), afgedrukt in de „Publikationen des Zentralkollegiums des Landeskulturrates für das Königreich Bohemen (Prag 1915). Het ware zeer toe te juichen, indien een dergelijke kaart ook eens van een of ander niet te groot Nederlandsch terrein, landbouwkundig van groot belang en daarom agrogeologisch interessant, vervaardigd werd.

[14]) Ik wensch op deze wondeplek in het wetenschappelijk denkvermogen onzer landbouwkundigen hier nog eens scherp den nadruk te leggen. Altijd en weer valt het iemand op, hoe de wetenschappelijk ontwikkelde landbouwkundige de oorzaak van afwijkingen in de opbrengst van een gewas, voor zoover die door de Natuur bepaald zijn, wil trachten op te sporen uitsluitend door middel van wat de botanische en chemische wetenschap hem aan de hand kunnen doen. In de laatste jaren wordt daarbij ook nog de bacteriologie geraadpleegd, maar de oorzaken te zoeken in den bodem, zijn mineralogische samenstelling, zijn physische eigenschappen, zijn geologische herkomst, daaraan denkt men het allerlaatst, beter gezegd, daaraan denkt men nimmer. Deze geweldige eenzijdigheid is deels een gevolg van het door den geest van LIEBIG doortrokken onderwijs in landbouwscheikunde en plantenteelt, hetwelk hij ontving, een onderwijs, dat hem leerde de Agro-geologie, achteloos, ja zelfs minachtend terzijde te stellen; deels is het ook een gevolg van de onjuiste manier, waarop men de Agro-geologie bij de landbouwkundigen ingang heeft trachten te doen vinden. Raadplegen wij leerboeken als P. MAC CONNELL, *Elements of Agricultural Geology* (1902); E. CORA, *Géologie agricole* (1912); R. H. RASTALL *Agricultural Geology* (1916), dan erkent, wie door eigen onderzoek en ervaring de bodemsoorten kent en wien tevens de geologie zelve geen gesloten boek is, dat zulke werken juist in staat zijn alle belangstelling te dooden, inplaats van ze op te wekken. Wat die schrijvers ons voorleggen als Agro-geologie, mag op diên naam absoluut geen aanspraak maken. Gelukkig, dat naast werken als bovengenoemd, A. WOODWARD, *Geology of soils and substrata* (1912) en S. BOWMAN, *Forest physiography* (1914) van iets beter gehalte zijn, maar ook deze schrijvers hadden zich de resultaten der Russische onderzoekers meer eigen moeten maken, om hier nieuwe wegen te kunnen bewandelen, oorspronkelijke banen te kunnen inslaan.

Doet men het eerste, en het werk van GLINKA biedt daartoe de beste gelegenheid, dan zal nog eenmaal de tijd aanbreken, dat de landbouwkundige en de houtvester, waar hij naar den bodem vraagt, niet langer meer uitsluitend denkt aan de steenen waaruit die bodem ontstond, noch aan de mineralen, welke die gesteenten opbouwen, een kennis, welke in de lucht hangt, zoo men de oepassing daarvan op de bodemcultuur niet kent, maar hij zal den

bodem als een organisch-geheel opvatten met een complex van eigenschappen, die alleen de agro-geoloog in staat is hem te doen leeren waardeeren en begrijpen. Dan zal het wellicht ook niet meer voorkomen, dat een boek als het zoo grootscheeps aangelegde werk van A. BÜHLER, der Waldbau (Tübingen 1917) den a.s. houtvester den bodem uitsluitend als een chemisch object doet bekijken, een euvel, dat ten deele ook een gevolg is van de geweldig-eenzijdige literatuurkennis van den schrijver, maar dat het zal beginnen met den bodem, zijn vertikalen bouw, het klimaat en zijn invloed op dien bodem en zoo tal van andere punten meer te bespreken, welke hierboven opgesomd zijn.

Om tot dien ideaal-toestand te geraken, dient men eenerzijds de gedachtesfeer der studeerenden te zuiveren van alle eenzijdige en daardoor bekrompen beschouwingswijzen en anderzijds door onderzoek in het veld en onderzoek in het laboratorium het aantal bekende feiten kritisch te verzamelen, te ordenen, met nieuwe te vermeerderen en dit alles synthetisch samen te voegen.

[15]) J. VAN BAREN, Over verweering en het ontstaan van bodemsoorten (Tijdschrift Kon. Nederl. Aardrijksk. Genootschap, XIX, 1902, blz. 266–296).

Idem, Physiografische problemen in den Indischen Archipel (Handelingen van het XIe Natuur- en Geneeskundig Congres, 1907, blz. 613–625).

No. 2.

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN HET BODEMPROFIEL NABIJ BUITENZORG

DOOR

JOHN D. WHITE,

LANDBOUWKUNDIG INGENIEUR.

„The analysis of a single sample of soil casually sent in by a farmer cannot be properly interpreted unless the analyst possesses an adequate knowledge of the type".

A. D. HALL en E. J. RUSSELL, *Soil surveys and soil analysis* (*Journal of Agricultural Science, Vol. IV, Part. 2, p.* 182-183).

I. ALGEMEENE BESCHOUWINGEN.

In het gebied van de kwartaire vulkanische gesteenten in West-Java, vooral op de Noord-hellingen van den Salak en den Gedeh, plaatselijk ook in Midden- en Oost-Java hebben de autochtone gronden, gelegen op een hoogte van 100 à 150 M. tot 1000 M. boven zee dikwijls een discontinuïteit in het profiel, die zich als volgt voordoet:

Aan het oppervlak ligt, soms tot 1 M. dikte, een bruine verweeringsgrond, rustende op een roode, die overgaat in een rood en wit gevlekte. In de richting van het gebied der pleistocene formatie wigt de bruine grondlaag uit, zoodat in dit laatste gebied een roode grond aan het oppervlak voorkomt.

MOHR [1]) is de eerste geweest, die uit deze streken bodemprofielen heeft beschreven, doch degeen die het eerst de volle

---

[1]) E. C. JUL. MOHR: Ergebnisse mechanischer Analysen tropischer Böden (Bulletin du Département de l' Agriculture aux Indes Néerlandaises No. XLVIII (Géologie Agronomique IX) 1911.)

aandacht heeft geschonken aan deze discontinuïteit van het bodemprofiel, is LANG. [1])

Hij vond dergelijke profielen in de lage en heuvelachtige streken van Batavia tot in de nabijheid van Buitenzorg en Poerwakarta, verder in de omgeving van Bandoeng en Garoet, in Djokja en op de helling van den Tengger op 700 M. boven zee. Ook op Sumatra en het schiereiland Malakka trof hij dergelijke profielen aan. WALTHER [2]) kon de waarnemingen van LANG bevestigen, vond hetzelfde verschijnsel o.a. terug in de Gangesvlakte. Te vergaande hypothetische beschouwingen werden aan deze verschijnselen vastgeknoopt. Alles was gegrond op een zeer vluchtig, en zooals nader blijkt, slecht voorbereid veldonderzoek.

Den bruinen grond houdt Lang voor een bodemtype, identisch met RAMANN'S *„Braunerde". Hij meent uit de kleur en ligging van deze grondlaag te moeten afleiden, dat de bruine grond door klimaatswisseling ontstaan is uit den rooden of roodbonten ondergrond, welken laatsten hij naar de kleur als „lateriet" opvat.*

Zijn meening is, dat de lateriet ontstaan is onder invloed van een klimaat minder humied dan het tegenwoordige klimaat van Java. Waar het klimaat van sommige streken in Oost-Java reeds op de grens staat van humied en aried zou het zoo niet een aried, dan toch een semi-aried klimaat moeten zijn geweest. [3]) Dit klimaat moet op Java en Sumatra tot in den jongsten geologischen tijd geduurd hebben. Hij beredeneert dit als volgt: de kleur van den rooden grond wijst op humusarmoede. Nu is een intensieve humusomzetting alleen mogelijk bij een hooge temperatuur en de grond kan alleen een hooge temperatuur verkrijgen, als hij droog is. Het tegenwoordige klimaat geeft aanleiding tot de vorming van „Braunerde" en wel door de minder

---

[1]) RICHARD LANG: Geologisch-Mineralogische Beobachtungen in Indiën. Rezente Braunerde-und Humusbildung auf Java und der Malayischen Halbinsel; nebst Bemerkungen über klimatische Verwitterung. (Centralbl. für Mineralogie etc. Jahrgang 1914 p. 513—518, p. 545—551).

Idem: Besteht die Möglichkeit gleichzeitiger lateritischer und nicht lateritischer Verwitterung in den? Tropen (Centralbl. für Mineralogie etc. Jahrgang 1915 p. 128—160).

Idem: Chemie der Erde, Erster Band, Zweites Heft, Jena 1915, p. 134—154: Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits.

[2]) J. WALTHER: Das geologische Alter und die Bildung des Laterits. Der Laterit auf Java. (PETERMANN'S Mitteilungen, 62 Jahrgang 1916, p. 3—5.)

Idem: LATERIT in West-Australiën. (Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch. Monatsberichte No. 4, 1915.)

[3]) LANG is, blijkens zijn laatste publicatie hierover (Die Chemie der Erde. Loc cit.) van meening dat „der Laterit den Ländern mit lichtem Monsunwald und den Savannen eigentümlich ist."

intensieve omzetting van de organische stof. Het klimaat, waaronder de roode grond is gevormd moet dus droger zijn, dan het tegenwoordige klimaat van Java. Dat de roode grond onder het tegenwoordige klimaat niet meer kan ontstaan, meent LANG te kunnen bewijzen door het door hem waargenomen verschijnsel, dat de jonge tuffen en efflata op Java nooit laterietisch verweerde bodemsoorten leveren. Samenvattend zegt LANG [1]):

„Die beschriebenen Braunerde-und Humusböden überlagern, wie wir gesehen haben, gleich wie auf Sumatra so auch auf Java und Malakka lateritisierte Verwitterungsschichten. Es ergibt sich daraus, dass dieses ganze gewaltige Gebiet in der jüngsten geologischen Vergangenheit einer Klimaänderung von trockenerem zu feuchterem Klima unterworfen war, wie ich dies in meinem ersten Aufsatze für Sumatra nachgewiesen habe."

De zienswijze van LANG biedt ernstige bezwaren.

Als oorzaak van de bruine kleur neemt hij overal het hooger humusgehalte aan. Zelfs de donkere kleur der sawahgronden en van de gronden in slecht afwaterende gebieden om Batavia schrijft hij hieraan toe. Aan reductie-verschijnselen, in dezen grond zeer algemeen optredend, denkt LANG niet.

Ook de donkere kleur van de jonge verweeringsgronden van tuffen en efflata is niet z. a. LANG meent, toe te schrijven aan de „Braunerde" — verweering doch is een algemeen verschijnsel bij de eerste verweeringstrappen van deze vulkanische producten. Het gehalte aan organische stof is meestal in deze gronden nog laag.

Zijn betoog over de humusomzetting is geheel in strijd met datgene, wat de ervaring heeft aangetoond. Niet alleen de temperatuur is van invloed op de humusomzetting!

Dat de roode en bruine gronden op Java, ontstaan uit vulkanisch materiaal, gelegen beneden de 800—1000 M. hoogte boven de zee, in de meeste gevallen t. o. v. de West-Europeesche gronden, die voor vergelijking in aanmerking komen, humusarm zijn, bewijzen alle onderzoekingen hierover verricht. [2]) Dit is begrij-

---

[1]) RICHARD LANG: Loc cit., p. 549.

[2]) a. P. VAN ROMBURG en C. E. J. LOHMANN: Onderzoekingen betreffende op Java gecultiveerde theeën. (Verslag omtrent de staat van 's Lands Plantentuin etc. 1896. IV p. 151.)

b. KRAMERS: Verslag omtrent grondanalyses van koffietuinen (Med. 's Lands Plantentuin LVII, p. 48—49). De vele cijfers die KRAMERS geeft, hebben betrekking op meest hooggelegen gronden. Ze hebben voor zoover het het humusgehalte betreft, zeer veel waarde, daar het gehalte een organische stof bepaald werd met behulp van de beste methode hiervoor, de elementairanalyse; men moet echter wel bedenken, dat tusschen organische stof en humus nog een groot verschil bestaat.

c. D. J. HISSINK: De Bodem in K. W. VAN GORKOM's Oost-Indische Cultures, 1913, p. 99.

pelijk. Er wordt in het regenrijk, tropisch klimaat van de meeste vulkaanhellingen van W. Java veel organische stof gevormd. Doch hiermede gelijken tred houdt op dergelijke gronden de omzetting van de organische stof. De oorzaken hiervan zijn de volgende:

a. Een gelijkmatige, hooge temperatuur over het geheele jaar, die overeenkomt met de optimum-temperatuur van de micro-organismen, die de organische stof omzetten.

b. Een goede waterhuishouding in den grond, veroorzaakt door den grooten regenval, den niet te zeer geprononceerden Oost-Moeson, de goede structuur van den grond en den lagen grondwaterstand.

c. Een goede luchtcirculatie als gevolg van de goede waterhuishouding.

d. De voldoende aanwezigheid van alkalisch-reageerende stoffen als gevolg van de sterk-hydrolytische splitsing. Over het algemeen vindt men immers op Java geen zure humus. Daarbij is de aard van de organische stof een zoodanige, dat ze meestal gemakkelijk door de micro-organismen omgezet kan worden.

Dat deze factoren werkelijk aanwezig zijn blijkt uit het feit, dat bij het in cultuur nemen van dergelijke gronden onder geringe toevoer van organische stof, de vermindering hiervan reeds binnen zeer korten tijd bedenkelijk kan worden.

Voorts onderscheidt zich Ramann's „Braunerde" van lateriet niet alleen door de kleur als gevolg van het verschil in humusgehalte, doch ook in de chemische samenstelling der z.g. „verweeringssilikaten" en wellicht nog door andere, niet voldoende bekende, eigenschappen o.a. de textuur en structuur.

Dat op Java uit jonge tuffen en efflata nooit laterietisch verweerde bodems ontstaan, is geheel in strijd met de uitkomsten van het chemisch onderzoek van zeer vele Javagronden; de reden, waarom hier nog geen gronden, identisch met de lateriet van W. Britsch-Indië en W. Ceylon gevonden worden, is, dat ze nog jong zijn, d.w.z. nog in een jong verweeringsstadium verkeeren en daarbij het laterisatieproces door toevoeging van, bij erupties vrijkomend, frisch vulkanisch materiaal telkens wordt teruggedrongen.

Tenslotte zijn er voorbeelden bekend, dat onder het tegen-

---

d. M. W. Sentius: Beschrijving der koffiegronden in de residenties Pasoeroean en Kediri, Soerabaia 1916, p. 14. Hij noemt een humusgehalte van 1—2 % middelmatig, boven de 2 % hoog.

e. Schneidewind (Die Ernährung der landwirtschafl. Kulturpflanzen, 1915) noemt gronden met 2 % humus: humusarm; met 10 tot 15 % humusrijk. Dit geldt voor West-Europa.

woordige klimaat van Java in efflata-gebieden toch roode gronden aan het oppervlak voorkomen en wel vnl. op hellingen van de reeds gedurende geruimen tijd niet meer werkende vulkanen z.a. de Merbaboe, Oenarang, Wilis, Lawoe, dus daar waar de gronden ouder zijn.

WALTHER heeft op een kortelings door hem ondernomen studiereis door Java aan dit vraagstuk bijzonder de aandacht gewijd. *Overal kon hij de waarnemingen van* LANG *bevestigen.* Dit blijkt o. a. uit het volgende citaat [1]: „Ueberall, wo die Aufschlüsse vollständig sind, wird der rote Laterit von einer bis 1 M. mächtigen Schicht von Braunerde überlagert. Diese is freilich oft genug an den Böschungen abgewaschen, und dann hat es den Anschein alsob der Laterit die rezente Oberfläche des Landes bildet."

Ook WALTHER komt op grond van zijn gegevens tot de conclusie, dat onder het tegenwoordige klimaat van Java geen lateriet wordt gevormd. In analogie met zijn laterietstudies in Britsch-Indië en vooral in Australië, alsmede naar aanleiding van het feit, dat de „Roterde" door irrigatie eerst roodgeel, daarna geel en dikwijls een soort „Bleicherde" vormt, neemt hij aan, dat de lateriet op Java gevormd is onder een klimaat, minder vochtig dan het tegenwoordige bergklimaat; het klimaat dat thans in het gebergte op Java heerscht, geeft aanleiding tot de vorming van „Braunerde".

In verband met den ouderdom van de lateriet zegt WALTHER dan verder [2]: *„Die Frage nach dem geologischen Alter des Javanischen Laterits ist, wie schon Lang betont hat, schwer zu unterscheiden. Ich habe den Eindruck gewonnen, dass die Javanische Lateritdecke zu einer zeit entstanden ist, als die Vulkane noch niedrig waren und daher auch das Klima der heutigen Gebirgsländer die ausgesprochene Trockenzeit hatten, die heute die Niederungen bei Batavia erkennen lassen."*

WALTHER stelt zich dus de zaak eenigszins anders voor als LANG. De laatste houdt de „Braunerde" voor een door klimaatswisseling veranderde lateriet. WALTHER *meent,* en dat is ook logischer, *dat de produkten van de eerste vulkanische periode laterietisch verweerd zijn en daarna bedekt werden door de producten van de tweede vulkanische periode, die door verweering „Braunerde" vormen.*

Zeer terecht merkt WALTHER op [3]: „Aber ich möchte davor warnen, jeden feuchten dunklen Tropenboden als Zeichen für

[1]) J. WALTHER: Das geologische Alter und die Bildung des Laterits. Der Laterit auf Java. (PETERMANN's Mitteilungen etc. 62 Jahrgang 1916, p. 5.)
[2]) Idem, p. 5.
[3]) J. WALTHER: Loc. cit. 1916, p. 4.

stärkere Humusbildung anzusehen", en hij brengt hiervoor eenige bewijzen.

In het betoog van Walther komen echter ook eenige onjuistheden voor z.a. hieronder blijkt.

1e. Volgens zijn oordeel is het hoofdkenmerk van de lateriet de roode kleur.

2e. Over West-Java handelende, schrijft hij [1]: „Wer durch das malerische Bergland zwischen Bandong und Batavia, durch die Bergwelt westlich von Buitenzorg bis Djasinga, nach der Wijnkoopsbaai oder über den Puntjakpasz nach Tjiwalen und Sukabumi reist, sieht zunächst überal so weite Flächen mit rotem Laterit bedeckt, dasz er — und diese Auffassung begegnet uns immer wieder in der Litteratur — die lateritische Roterde für das typische halten könnte. Aber das ist eine Täuschung." Waarom het een dwaling is deze roode gronden voor de typische formatie te houden, vertelt hij niet. Het is toch niet aan te nemen, dat over zulke groote gebieden de bruine grond is weggespoeld z.a. Walther het zich blijkbaar voorstelt.

3e. Op grond van het verschijnsel, dat roode gronden dikwijls onder irrigatie een geelbruine tot blauwzwarte kleur aannemen, mag men niet concludeeren, dat hetzelfde door een grooteren regenval zal geschieden. Onder een voortdurende irrigatie, gepaard gaande met een slechte drainage en onvoldoenden boven-grondschen afvoer treden reductieverschijnselen op. Deze geven o.a. aanleiding tot de vorming van donkergekleurde Ferroverbindingen en omzettings-producten van de organische stof.

Men ziet immers in zeer regenrijke gebieden op Java naast hoogroode gronden ook geelbruine tot zwarte gronden. De laatste komen soms voor in inzinkingen van het terrein en dikwijls als gevolg van reductieverschijnselen, te voorschijn geroepen door den hoogen grondwaterstand en den gebrekkigen afvoer.

4e. Walther meent, dat alleen een klimaat als nu heerscht in de laagvlakte om Batavia, in staat is het laterisatieproces te bewerkstelligen. Hij acht een zeer drogen tijd voor de vorming van lateriet noodzakelijk. Maar dan vraagt men zich af, waarom Walther in Oost-Java zoo weinig lateriet heeft aangetroffen.

Van Baren [2]) nam op de Noord-hellingen van den Salak en den Gedeh, alsmede op de helling van den Moeriah dezelfde discontinuïteit in het bodemprofiel waar. Bij het hoofdstuk „Profielonderzoek" wordt een typisch profiel van deze gebieden nader

---

[1]) J. Walther: Loc. cit. 1916, p. 4.

[2]) J. van Baren: Rapport betreffende een agrogeologische studiereis door Nederlandsch-Indië, Wageningen 1917.

beschreven. Op grond van nauwkeurig verkregen gegevens betreffende den bouw van het profiel en de kleur der verschillende bodemlagen, alsmede door de aanwezigheid van verschillende geologische verschijnselen, komt hij tot de conclusie, *dat aan het tegenwoordige klimaat van Java een humieder klimaat is voorafgegaan; zijn meening is, dat de roode grond, die onder de bruine ligt, ontstaan is onder een humieder klimaat dan het tegenwoordige, de bruine grond is het produkt van het tegenwoordige klimaat van Java.*

Nog een andere opvatting is MOHR [1]) toegedaan. Hij noemt den bruinen bovengrond *„gele lateriet" (Flaviet* of *Hydrolateriet),* de hieronder voorkomende roode *„roode lateriet".* Volgens hem is de „gele lateriet" een metastabielen vorm, die ten slotte in een stabielen, de „roode lateriet", overgaat. LANG, die deze zienswijze bespreekt, meent, dat deze niet voor bovengenoemde gronden kan gelden en redeneert ongeveer aldus: Als de bruine grond den metastabielen vorm vertegenwoordigt en de roode den stabielen, dan zou de roode grond boven den bruinen moeten liggen. Dit is voor Java een absoluut foutieve redeneering. De mogelijkheid is groot, dat een oudere bodem door vulkanische produkten wordt bedekt; de oudere grond kan dan reeds in den stabielen toestand verkeeren, terwijl de jongere, hem bedekkende, laag pas begint te verweeren.

De vraag, hoe wij tegenover de zoo verschillende opvattingen van MOHR, LANG, WALTHER en VAN BAREN moeten gaan staan, kan alleen het veldonderzoek en in verband daarmede het laboratorium-onderzoek brengen en ik acht mij gelukkig de eerste te mogen zijn, die in dezen daartoe een steentje kan bij dragen.

II. HET BODEMPROFIEL NABIJ BUITENZORG.

Het zijn vooral de Russische agro-geologen, die ons hebben geleerd, dat aan elk laboratoriumonderzoek een minitieus veldonderzoek vooraf dient te gaan, en dat een bestudeering van het bodemprofiel hiervan het voornaamste onderdeel moet vormen. Zij hebben de methoden hiervoor geheel uitgewerkt en dit is dan ook de hoofdreden, waarom wij nu over vele goede bodemprofielbeschrijvingen beschikken, in de eerste plaats uit Rusland en de aangrenzende, Oostelijk en Zuidelijk gelegen landstreken.

Bodemprofielen uit de tropische gewesten kennen wij, behalve die, welke door VAN BAREN op Java en Sumatra zijn opgenomen,

[1]) JUL. MOHR: Over den grond van Java 1911, p. 14 en 108.

verder nog van het Britsch-Indisch schiereiland en het Westelijk deel van Ceylon. Men kan zich haast geen vollediger en betere profielbeschrijving denken dan die, welke OLDHAM[1]) van de Indische laterieten heeft gegeven. Verder heeft WALTHER[2]) ons van verschillende laterieten zeer nauwkeurige gegevens omtrent het bodemprofiel verstrekt en in den allerlaatsten tijd heeft LACROIX[3]) uitmuntende profielbeschrijvingen gegeven van hetzelfde bodemtype voorkomende in het Westelijk deel van Fransch Guinea.

Al deze profielbeschrijvingen van éénzelfde bodemtype uit verschillende streken, ontstaan uit zeer verschillende gesteenten komen nagenoeg geheel met elkaar overeen. De laterieten blijken een bepaald profieltype te hebben, dat men als volgt kan omschrijven:

a. Een laag onregelmatige ijzerconcreties. Door aaneenkitting van deze concreties door ijzerhydroxyde kan een harde, meestal cellige korst ontstaan, het z. g. ijzerpantser (naar LACROIX: „Cuirasse ferrugineuse", naar WALTHER „Eisenkruste"). De dikte van de laag en het al of niet voorkomen van het ijzerpantser hangt af van den ijzerrijkdom van het moedergesteente en van den verweerings-graad.

b. Een losse, poreuze, gelijkmatig gekleurde, gele of roode leem. De kleur hangt in hooge mate af van het ijzergehalte van het moedergesteente.

c. Een dichte, violet-geel-roodgevlekte grond.

d. Een witte of geelwitte verweeringsmassa met de oorspronkelijke gesteentestructuur. Is het moedergesteente zeer ijzerrijk dan treden hierin ook roode vlekken op.

e. Het onverweerde moedergesteente.

A, b, en *c* noemt LACROIX de „Zône de concrétion", WALTHER noemt *c* de „Fleckenzone".

D noemt LACROIX de „Zône de départ", WALTHER de „Bleichzone".

A, b, c, d gaan geleidelijk in elkaar over, *d* rust met een scherpe grens op *e*. Nergens in het bodemprofiel nemen we lagen waar, die door plaatselijke concentratie, door grondwaterwerking of

---

[1]) R. D. OLDHAM: A manual of the Geology of India, Second Edition 1893, p. 369—390.

[2]) J. WALTHER: Ueber Ergebnisse einer Reise nach Ost-Indiën und Ceylon (Verh. der Ges. f. Erdkunde, Berlin 1889. No. 7.)

Idem. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III Theil. Lithogenesis der Gegenwart 1893—1894, p. 801—816.

Idem. Laterit in West-Australiën (Zeitschr. der Deutschen Geol. Geselschaft. Monatsberichte No. 4. 1915.)

Idem. Das geologische Alter und die Bildung des Laterits (Petermanns' Mitteilungen 62 Jahrgang 1916. p. 1—7 en 46—53.)

[3]) A. LACROIX: Les Latérites de Guinée. Nouvelles Archives du Musée d'Histoire naturelle; Cinquième Serie, Second Fascicule. Paris 1913, p. 255—356.

andere factoren „plotseling" van de haar begrenzende lagen zichtbaar verschillen. „Gleihorizonte" en „Illuvialhorizonte" [1]) komen in dit profiel blijkbaar niet voor. (Zie Plaat III, afb. 2—3.)

Het is nu de vraag, hoe de Salakbodem zich tot dit profieltype verhoudt. De volgende profielbeschrijving dank ik aan Prof. VAN BAREN, door hem opgeteekend in Augustus 1916.

Lokaliteit: Aan den weg van Buitenzorg naar Djasinga, even voorbij de brug over de Tji Hideung. Hoogte boven zee: ± 200 M. Het terrein loopt naar de rivier af.

Begroeiïng: bamboebosch. Van het oppervlak af werden achtereenvolgens de volgende lagen waargenomen:

a. Bruingekleurde grond met een mooie kruimelstructuur, grof aanvoelend. Dikte van de laag 1 M.

b. Sterk roodgekleurde, leemige grond. Dikte van de laag 1.10 M.

c. Grijs-violet-geel-vuurrood gevlekte, leemige grond. De witte kleur treedt op den achtergrond. In deze laag komen sterk geel gekleurde brokken voor *(cx)*, die onderkend werden als verweeringsproducten van de, in de kern nog dikwijls voorkomende, andesieten. Dikte van de laag 1.45 M.

d. Roodgevlekte witte grond. De witte kleur treedt op den voorgrond. Bij nader laboratoriumonderzoek is mij gebleken, dat deze grond de oorspronkelijke gesteentestructuur heeft behouden.

De diepere lagen konden niet waargenomen worden door de groote dikte van den bodemlaag.

Van grondwater was op deze diepte nog niets te bespeuren.

De lagen gaan heel geleidelijk in elkaar over, slechts tusschen *a* en *b* is een zeer besliste scheiding waar te nemen.

Beschouwen wij het profiel *b, c, d* van den Salakgrond, dan treft ons de groote overeenkomst, dat het heeft met het laterietprofiel. De concretielaag, een kenmerk van het zeer ver voortgeschreden laterisatieproces, is bij dezen Salakgrond niet aanwezig. Laag *a* van dezen Salakgrond komt bij de echte laterietgronden, n.l. die, welke het eindstadium van hun verweering naderen, nooit voor en het is daarom dat LANG en VAN BAREN deze laag steeds afzonderlijk hebben beschouwd. LANG en WALTHER houden, op grond hoofdzakelijk van de roode kleur van laag *b* het profiel *b, c, d* van den Salakgrond voor lateriet.

Deze gevolgtrekking kunnen wij echter niet aanvaarden, wijl niet de roode kleur de beslissende factor is bij de beoordeeling doch het profieltype, de chemische en de mineralogische samenstelling.

Het is het profieltype, o.a. de structuur der lagen, de kleur-

---

[1]) K. GLINKA: Die Typen der Bodenbildung, Berlin 1914, pag. 74 en 121.

opeenvolging in de verschillende lagen, de tamelijk geleidelijke overgang tusschen de verschillende lagen (een eigenschap van het laterietprofiel, waarop vooral VON RICHTHOFEN [1]) heeft gewezen), *dat ons aanwijzingen geeft, of laag b, c, d, als laterietisch verweerd mag beschouwd worden.*

Deze gevolgtrekking moet dan op mineralogische, chemische en physische onderzoekingen steunen.

III. MINERALOGISCH ONDERZOEK DER VERSCHILLENDE MONSTERS VAN HET BODEMPROFIEL NABIJ BUITENZORG.

Van elke laag uit het hier te voren beschreven profiel werd een monster geslibd (volgens de methode van KOPECKY) en de grofste fractie, die men bij die slibmethode verkrijgt, werd door een 0.5 m.m. zeef gehaald en de deeltjes ter grootte van 0.1 tot 0.5 m.m. een kwartier lang met een 1 % oplossing van kokend zoutzuur behandeld om de ijzerhydraathuidjes om de mineraalfragmenten op te lossen. Zonder deze voorbehandeling is bij de meeste roode en bruine verweeringsgronden van Java een mineralogisch onderzoek onmogelijk. Hieruit blijkt, dat alle voorbewerkingen bij de slibanalyse z.a. twee uren koken met gedistilleerd water, een dag schudden met ammoniaktoevoeging, alsmede deze twee bewerkingen gecombineerd, niet bij machte zijn alle deeltjes van colloïdale grootte in suspensie te doen gaan.

Van elk monster werden minstens vijf preparaten gemaakt. Dit is noodig om een goed gemiddelde te krijgen, daar telkens slechts heel geringe hoeveelheden gebruikt kunnen worden. Ze werden onderzocht, gebed in nitrobenzol. In sommige gevallen werden de mineralen eerst naar het S. G. gescheiden. Deze laatste bewerking, die voor onderzoek van Nederlandsche grondsoorten haast altijd noodzakelijk is, wil men geen last hebben van de overvloedige hoeveelheid kwarts, is voor Javaansche verweeringsgronden van vulkanisch materiaal in de meeste gevallen niet noodig. Zij werd dan ook in de meeste gevallen alleen toegepast 1e. om de veldspaten van de zwaardere mineralen te scheiden; 2e. om de veldspaten zelf onder te verdeelen, omdat met het S. G. ook chemische eigenschappen variëeren, eigenschappen die op

---

[1]) F. VON RICHTHOFEN: Bemerkungen über Ceylon. (Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1860, p. 523—527); China II 1882, p. 761; Führer für Forschungsreisende 1901, p. 464; In: Neumayer: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Dritte Auflage Erster Band, p. 317—318.

de snelheid en aard van de verweering van grooten invloed zijn. De mineralen werden gedetermineerd volgens de gewone optische methoden, waarbij de bepaling van de brekingsindices volgens de methode van Schroeder van der Kolk [1]) onontbeerlijk is, vooral bij de reeds genoemde onderverdeeling der veldspaten. Van de verweeringsverschijnselen krijgt men onder het mikroskoop een beteren indruk als men de goed afgewasschen gronddeeltjes gedurende een half uur in een neutrale oplossing van zure fuchsine en methyleenblauw dompelt en daarna weer goed afwascht. Hierdoor worden, naast slechts enkele mineralen, de meeste verweeringsproducten sterk gekleurd.

De gronddeeltjes grooter dan 0.5 m.m. zijn verder onderzocht met behulp van een binoculair mikroskoop en na voorzichtige vergruizing onder het gewone polarisatiemikroskoop.

UITKOMSTEN VAN HET ONDERZOEK.

De bestanddeelen, welke in deze laag voorkwamen, waren:

Laag A. 1. *Kwarts:* enkele glasheldere, hoekige korrels met weinig insluitsels.

2. *Plagioklaas:* in groote hoeveelheden voorkomend, meest in tafelvorm en onregelmatig begrensd. Ze is voor het grootste deel onverweerd. De volgende eigenschappen zijn eraan waargenomen:

1e. Duidelijke polysynthetische tweelingen, de meesten vertoonen bij gekruiste nicols smalle banden.

2e. De uitdoovingshoek bedraagt meestal 0°—2°, in enkele gevallen echter 40° en hooger, waarmede dan steeds gepaard gaat een hoogere brekingsindex en breedere lamellen.

3e. De brekingsindex bedraagt 1.552, in de weinige gevallen als onder 2° gemeld tot 1.58.

4e. Het S. G. is ± 2.65.

5e. Ze bevat veel glasinsluitsels. De veldspaten met een grooten uitdoovingshoek zijn heel rijk aan bruingekleurde insluitsels.

Hieruit volgt, dat de meeste, in dit monster aangetroffen, veldspaten tot de groep der „zure" plagioklazen behooren n.l. tot de andesien-oligoklaasgroep. Een veel kleiner deel behoort tot de meer basische plagioklazen en schijnt, te oordeelen naar de vele insluitsels, tot de labradorgroep te behooren.

Het is opmerkelijk, dat in het moedergesteente de basische plagioklazen een ruimer plaats innemen, dan in den grond.

---

[1]). J. L. C. Schroeder van der Kolk: Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage von E. H. M. Beekman, Wiesbaden 1906.

Dit vindt ongetwijfeld zijn oorzaak hierin, dat deze veldspaten gemakkelijker verweeren dan de zuurdere. De in het moedergesteente voorkomende veldspaatlijstjes, die alle behooren tot de zure groep, vinden we in den grond niet meer terug, hetgeen toegeschreven moet worden aan het feit, dat ze door hun geringe afmetingen reeds eerder verweerd zijn.

3. *Hypersteen :* Idiomorfe kristallen met een begin van verweering. Waar hypersteen, o.a. door de vezelige habitus bekend staat als een gemakkelijk verweerbaar mineraal, moet men uit het bovenstaande concludeeren, dat we met een grondsoort te maken hebben, die pas in het beginstadium der verweering is.

4. *Apatiet:* enkele staafjes.

5. *Magnetiet:* in groote hoeveelheden als idiomorfe kristallen aanwezig, slechts enkele zijn eenigszins verweerd.

Naast de bovengenoemde mineralen, trof ik in den grond nog aan niet nader te determineeren *omzettingsproducten van damourietachtig uiterlijk* met een brekingsindex overeenkomende met die van de plagioklazen en geel van kleur. Ze zijn onoplosbaar in kokend, verdund zoutzuur. Het komt mij voor, dat we hier te maken hebben met verweeringsproducten van de veldspaten.

Naast deze mineralen bevat de grond nog:

6. *Andesietzand,* zeer veel en meest nog onverweerd.

7. *Andesietlapilli,* tot een diameter van 1 c.M., deels pyroxeenandesiet, deels door de beginnende verweering niet te determineeren.

8. *Limonietbuisjes,* waartusschen ingekit magnetietkorreltjes.

9. *Humusklompjes.*

Laag B. 1. *Kwarts als in A.*

2. *Plagioklaas:* Slechts enkele onverweerde resten van de zure plagioklazen uit A.

3. *Hypersteen:* Spaarzaam treden nog op sterk verweerde restjes.

4. *Magnetiet:* Sterker verweerd dan in A. Het geel- of roodgekleurd verweeringsproduct omkleedt de meestal idiomorfe kristallen. Dezelfde roode overtrekken op de magnetiet nam ik waar in de lateriet van den Mount Lavinia (Ceylon).

5. *Limonietbuisjes* en *-klompjes:* grooter en donkerder van kleur dan in A. Kleine concreties zijn waargenomen.

Ook hier treden, doch in overwegende mate, de gele verweeringsproducten op, die we reeds van A. kennen.

Het schijnt, dat met het verdwijnen van de veldspaten, deze producten in hoeveelheid toenemen, hetgeen de onderstelling, als zouden ze verweeringsproducten van de veldspaten zijn, rechtvaardigt.

B. *onderscheidt zich dus van A door:*

1e. Het nagenoeg geheel verdwijnen van de pyroxeen.

2e. De veel geringere hoeveelheid veldspaat.

3e. De veel grootere hoeveelheid van damourietachtige verweeringsproducten.

4e. De afwezigheid van andesietlapilli, -gruis en -zand.

5e. De afwezigheid van humusklompjes.

6e. Het grootere gehalte aan limonietbuisjes, -klompjes en -concreties.

Een kwalitatief mineralogisch verschil tusschen A en B is niet waargenomen. *Alles pleit ervoor, dat B het verweeringsproduct van hetzelfde gesteente is als A, doch in veel sterkere mate verweerd.*

Laag C. 1. *Kwarts:* als A.

2. *Plagioklaas:* als B.

3. *Hypersteen:* slechts enkele stukjes, minder verweerd dan in B.

4. *Magnetiet:* evenveel als in B, doch minder verweerd, meestal zelfs onverweerd.

5. *Geel, damourietachtig verweeringsproduct:* als B.

6. *Andesietzand:* weinig, sterk verweerd.

7. *Andesietlapilli en -gruis:* met een diameter van ± 1 c.M., sterk, violetachtig verweerd.

Verder trof ik in deze bodemlaag aan geel verweerde gesteentebrokjes. Bij beschouwing onder het binoculairmikroskoop zag ik, dat het geel zich beperkt tot de buitenste laag, de kern van deze brokjes is wit en rood gespikkeld.

Laag D. Dezelfde mineralogische samenstelling als C.

Dit monster bestaat grootendeels uit verweerde gesteentebrokjes met een diameter van 1—1.5 c.M. en met een nog duidelijke gesteentestructuur, hetgeen bij C niet meer het geval is. De veldspaten zijn verweerd tot witte allophaanachtige producten, de pyroxeen tot roodgekleurde ijzerverbindingen, die als vlekjes in de witte grondmassa voorkomen.

Een onderzoek naar de sterk verweerde gele brokken in laag C voorkomend, toonde de aanwezigheid aan van:

1. *Kwarts:* als A.

2. *Plagioklaas:* enkele onverweerde stukjes van dezelfde soort als in A.

3. *Hypersteen:* enkele nog idiomorfe, weinig verweerde kristallen.

4. *Augiet:* een enkel, weinig verweerd kristal.

5. *Magnetiet:* zeer veel, meer dan in één van de voorgaande.

6. *Lapilli:* met een gele verweeringskorst en een minder ver-

weerde kern, die de gesteentestructuur nog duidelijk laat zien.

Fracties I, II, III werden ook onder het mikroskoop onderzocht. Fractie III van alle onderzochte Salakgronden bevatte dezelfde mineralen als Fractie IV, daarbij bruine agglomeraten van amorfe deeltjes. Fractie II en I bestaan hoofdzakelijk uit dergelijke agglomeraten. Hier en daar treden ook in fractie III schubjes van een wit mineraal op.

De agglomeraten kleuren zich met methyleenblauw goed, de schubjes heel zwak.

Conclusies:

1e. *De opeenvolgende lagen A-B-C-D zijn ontstaan uit dezelfde, of uit zeer verwante, moedergesteenten.*

2e. *Het profiel B-C-D is dat van een fossielen bodem; A is de verweeringsgrond van later op B afgezet vulkanisch materiaal.*

3e. *De laag B-C-D is veel sterker verweerd dan laag A; het eindstadium van de verweering is nog nergens bereikt.*

4e. *De geelgekleurde grond CX is minder verweerd dan C en door de aanwezigheid van zeer veel magnetiet en wat augiet waarschijnlijk afkomstig van een meer basisch moedergesteente.*

Dat de gele kleur wijst op een jonger verweeringsstadium, blijkt ook uit de gele verweeringslaag van de andesieten, die men in deze streek heel vaak in den ondergrond aantreft. (Zie No. 160) J. Mohr [1]) heeft deze gele verweeringslaag aan een degelijk onderzoek onderworpen. Hij vond, dat het door hem onderzochte monster voor de helft uit hydrargilliet bestond, hetgeen door mij niet kon worden aangetoond.

Het uit den grond gespoelde materiaal kunnen we vaak terugvinden in de waterloopjes. Bij het onderzoek van *recent zand van waterloopjes aan de N.W. helling van den Salak,* eveneens door Prof. Van Baren verzameld, vond ik hetvolgende:

Plagioklaas: overwegend, glashelder, behoorende tot de oligoklaas-andesien-groep, dus gelijk aan die uit bovengenoemden grond.

Hypersteen: zeer veel aanwezig, meest idiomorf met beginnende verweering.

Augiet: schaars, geelbruin, weinig pleochroïtisch.

Magnetiet: zeer veel, onverweerd, de meeste idiomorf.

Dit zand blijkt dus dezelfde samenstelling te hebben als de grond A-B-C-D. Ze is afkomstig van verschillende waterloopjes, *zoodat de N.W. helling van den Salak ter hoogte van den grond*

---

[1]) E. C. Jul. Mohr. Over de samenstelling van gele Lateriet, ontstaan uit Basalt. Gedenkboek aangeboden aan J. M. van Bemmelen 1910. p. 226—231.

A-B-C-D, waarschijnlijk over groote oppervlakten met gronden van nagenoeg dezelfde mineralogische samenstelling bedekt is.

IV. PHYSISCH-CHEMISCHE ONDERZOEKINGEN VAN HET BODEMPROFIEL NABIJ BUITENZORG.

De mineralogische analyse stelt ons niet in staat den verweeringsgraad der verschillende lagen benaderend in cijfers uit te drukken. Hiervoor moeten wij onze toevlucht nemen tot de „gefractioneerde bodemanalyse" van Van Bemmelen, doch alleen dan pas, als we, door profielstudie en mineralogische analyse overtuigd zijn, dat we te doen hebben met hetzelfde bodemtype, ontstaan uit dezelfde gesteenten.

Bepaald werd, terwille van de uniformiteit der analysemethoden, de hoeveelheid z.g. *„onverweerde silikaten"* volgens de „gecodificeerde voorschriften" [1]). Momenteel staan mij slechts gegevens ter beschikking van de bodemlagen A en B. De volgende cijfers werden verkregen:

ONVERWEERDE SILIKATEN.

A. 57.14 %. B. 23.66 %.

Deze gegevens rechtvaardigen de conclusies 2 en 3 verkregen uit de mineralogische analyse. Hieruit blijkt weer, dat *B veel sterker verweerd is dan A.* Aan de andere kant bewijst het gevonden cijfer voor B en de mineralogische samenstelling van de z.g. „onverweerde silikaten" hierin voorkomende, dat we hier, gezien het kleine gehalte aan kwarts en andere zoo goed als onverweerbare mineralen, nog niet te maken hebben met een „verweeringsresidu", dat wij B nog niet gelijk mogen stellen aan de laterietische verweeringsproducten z. a. Bauer, Warth, Lacroix e.a. dit respectievelijk van de Seychellen, het Britsch-Indisch Schiereiland en Fransch Guinea melden, daargelaten nog, dat *hydrargilliet door mij in deze bodemlagen niet is waargenomen.*

Het leek mij wenschelijk mikroskopisch na te gaan in hoeverre wij hier werkelijk met onverweerde silikaten te maken hadden en het bleek mij, dat in de „onverweerde silikaten" van A en B naast onaangetaste veldspaat-pyroxeen-kwarts-magnetiet vele, door de bewerking wel aangetaste, oorspronkelijk frissche, veldspaten aanwezig waren. Daarbij waren de bovengenoemde

---

[1]) Gecodificeerde voorschriften voor Grondonderzoek 1913. Samengesteld door de Commissie benoemd door de Jaarvergadering te Bandoeng in 1912. Buitenzorg 1913.

gele, damourietachtige verweeringsproducten weinig aangetast achtergebleven.

Het is bekend, dat bij de verweering der mineralen veelal producten in colloïdalen toestand ontstaan. Hoe meer de mineralen verweerd zijn, hoe meer van deze producten in den grond aanwezig moeten zijn, ten minste als een uitspoeling hiervan zoo goed als niet plaats heeft. De beste methode, die wij tot nu toe kennen, om de relatieve hoeveelheid van de stoffen in colloïdalen toestand te bepalen, is de methode ter bepaling der *hygroscopiciteit*. Deze werd verricht volgens het algemeen voorschrift voor de proefstations in N. O.-I. [1]) en wel, omdat deze vereenvoudigde methode weinig bedenkingen kan bieden en ook ter wille van de vergelijkbaarheid van de hier verkregen cijfers met de honderden, op Java reeds voorhanden.

Ter controle der hygroscopiciteit werd ook de *adsorptiecoëfficiënt* van deze gronden bepaald, waardoor meteen een beter inzicht in den aard der stoffen in colloïdalen toestand kan verkregen worden. Met hetzelfde doel worden hier de *vochthoeveelheden* opgegeven. Beide werden ze bepaald volgens de methode, aangegeven in bovengenoemde, gecodificeerde voorschriften.

Als „adsorptiecoëfficiënt" werd genomen de hoeveelheid geadsorbeerde NH_4 ionen in m. gr. per 100 gr. absoluut droge fijnaarde. De grond werd met NH_4 Cl. niet uit de hand, doch in een roteermachine, gedurende één dag geschud. Daarna werd niet direct afgefiltreerd, doch eerst de boven den grond zich bevindende oplossing afgeheveld en daarna deze oplossing door een pukalfilter gefiltreerd. In plaats van 100 c.M³ van een 5 % NH_4 Cl. oplossing werd genomen 300 c.M.³ van deze oplossing. Hierdoor krijgt men een grooter hoeveelheid vloeistof voor het verder onderzoek. Voor het bepalen van het vochtgehalte biedt de voorgeschreven methode zeer ernstige bezwaren, [2]) zoodat men niet al te groote waarde moet hechten aan de cijfers. Het volgende werd verkregen (zie Plaat I en II):

	Hygroscopiciteit. in %.	*Vochtgehalte.* in %.	*Adsorptiecoëfficiënt.*
A.	16.6	7.15	134.82
B.	31.9	16.16	158.84
C.	22.4	9.—	157.89
D.	19.2	8.51	155.99
CX.	17.1	8.60	119.01

Bij de beschouwing van de cijfers voor A-B-C-D ziet men

[1]) Gecodificeerde voorschriften voor Grondonderzoek 1913. p. 14.
[2]) E. Mitscherlich: Bodenkunde. Zweite Auflage 1913, p. 11—12.

duidelijk, dat A een veel kleinere hygroscopiciteit en adsorptiecoëfficiënt heeft, dan B-C-D, dat van B uit deze cijfers voor C en D kleiner worden. Hiervoor zijn drie verklaringen mogelijk.

a. Deeltjes in colloïdalen toestand zijn uit den bovengrond in laag B-C-D gespoeld en hier weer gecoaguleerd.

b. Laag B is sterker verweerd dan laag A.

c. Laag B is uit een ander gesteente of (en) onder andere omstandigheden ontstaan.

Uit alle bovenstaande gegevens blijkt, dat we hier met een geval onder *b* genoemd te maken hebben. Het onderling verband tusschen de cijfers voor B-C-D gevonden versterkt mijn meening dat B-C-D *een normaal profiel is van een fossielen bodem.*

Dit geval, waarbij de ondergrond een hoogere hygroscopiciteit heeft dan de bovengrond, komt op Java vaak voor, blijkt o. a. heel duidelijk uit het recente onderzoek van Mevr. N. Beumée—Nieuwland [1]) betreffende de roode verweeringsgronden om den Moeriah. Een nader onderzoek naar de oorzaak van dit verschijnsel is z.a. uit het bovenstaande blijkt, zeer gewenscht, daar het van bijzonder veel belang is voor de agro-geologie van Java.

Hoe de mate van verweering van C en CX zich tot elkaar verhouden is uit de hygroscopiciteitscijfers en het adsorptiecoëfficiënt, geheel in overeenstemming met de resultaten verkregen met het mineralogisch onderzoek, duidelijk te zien.

Het iets hoogere vochtgehalte van CX kan verklaard worden uit het feit, dat in CX v.n.l. voorkomen de geelgekleurde, waterrijkere ijzerhydraten, in C v.n.l. de roodgekleurde waterarmere.

De hygroscopiciteit geeft dus binnen het bodemtype van denzelfden oorsprong een goede maat voor den verweeringsgraad aan.

Van hoeveel beteekenis dit voor de classificeering van de gronden, door den landbouw gebezigd, is, blijkt uit de uitgebreide onderzoekingen van J. Schuit [2]). De cijfers voor het vochtgehalte volgen goed de waarden, voor de hygroscopiciteit gevonden. Het begrijpelijke verband hiertusschen is reeds voor eenige Javagronden door Van Houwelingen [3]) gevonden.

Nog even dient hier opgemerkt, dat voor zoover mij bekend, tot nu toe nimmer voor de hygroscopiciteit van een humusarmen grond ooit het hooge cijfer van B gevonden is.

---

[1]) N. Beumée—Nieuwland: Verslag over het onderzoek van roode gronden uit djatibosschen (Tectona 1918 pag. 187—208).

[2]) J. Schuit: Over het verband tusschen hygroscopiciteit en chemische samenstelling der gronden in het rayon der onderafdeeling „Djocja" van het Proefst. van de Java Suiker Industrie. (Archief v. d. Java-Suiker Industrie 1913, p. 713).

[3]) P. van Houwelingen: Over hygroscopiciteit van den bodem. (Archief v. d. Java Suiker Industrie 1905, p. 97).

Ten slotte zij er nog op gewezen, dat alle bepalingen in **triplo** verricht zijn.

V. DE CHEMISCHE SAMENSTELLING DER VERWEERINGSGRONDEN VAN VULKANISCH MATERIAAL UIT DE OMGEVING VAN BUITENZORG.

Het onderzoek van de theegronden van Buitenzorg en de Preanger Regentschappen, verricht door Van Romburgh en Lohmann [1]), heeft onze kennis van den aard der verweering in deze streken zeer vergroot. Hieronder zal vermeld worden de analyse van een grond nabij Buitenzorg [2]). Voor de kennis van de verweering is noodig een vergelijking met de chemische samenstelling van het moedergesteente van bovengenoemden grond. Dit is echter niet onderzocht, zoodat wij tevreden moeten zijn met de chemische samenstelling van een verwant gesteente. De onderzochte grond is de bovengrond (0—20 cM.) van een 13-jarige theetuin uit den Cultuurtuin te Buitenzorg.

	GROND UIT DEN CULTUURTUIN [3])	ANDESIET [4]).	ASCH V. D. MERAPI [4]).
SiO_2	38.0 %	55.1 %	56.7 %
P_2O_5	0.35 %	0.18 %	—
SO_3	sporen	niet bepaald	—
Cl	〃	〃	—
Fe_2O_3	14.3 %	8.7 %	26.3 %
Al_2O_3	29.6 %	17.2 %	
Mn_3O_4	0.55 %	0.6 %	0.2 %
CaO	0.22 %	8.5 %	7.6 %
MgO	0.28 %	3.4 %	1.8 %
K_2O	0.17 %	1.5 %	2.1 %
Na_2O	0.19 %	5.1 %	6.1 %
Gloeiverlies	15.6 %	0 %	0 %
	99.26 %		

Verder zijn van dezen grond de volgende gegevens verzameld:

Humus (organische stof) . .	3.9 %
Stikstof	0.18
Sterk gebonden water . . .	11.52
Gloeiverlies . .	15.6 %

---

[1]) P. van Romburg en C. E. J. Lohmann: Loc. cit, p. 123.
[2]) Idem: p. 135.
[3]) Idem: p. 135.
[4]) A. W. Nanninga: De Theecultuur in Nederlandsch-Indië, p. 62.

Colloïdaal silicaat door zwavelzuur en zoutzuur ontleed, met het ijzeroxyde en de alkalische basen uit het humaat 75.0 %, waarin SiO_2 31.0 %. Mineraalfragmenten [1]) onoplosbaar in deze zuren 9.4 %, waarin SiO_2 7.0 %. In het colloïdaal silicaat, verhouding van $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : \pm 1.8$.

Bij een dergelijken grond van een goed produceerenden theetuin was de verhouding in het colloïdaal silicaat van $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 1.5$.

De overige onderzochte gronden vertoonen hetzelfde chemisme n.l. een verhouding van $Al_2O_3 : SiO_2$ in het colloïdaal silicaat van ten hoogste $1 : \pm 2$, een zeer laag gehalte aan alkaliën en aardalkaliën en een sterk gloeiverlies, hoofdzakelijk toe te schrijven aan het groote gehalte aan sterk gebonden water. In de bovengenoemde [2]) andesiet is de verhouding van $Al_2O_3 : SiO_2$ $1 : \pm 3.2$.

Dat wij hier te maken hebben met een *tusschenperiode* in het laterisatieproces zien wij direct aan de verschillen in chemische samenstelling tusschen deze gronden en de laterieten, die wij op pagina 64 reeds genoemd hebben. Zeer goede analysen hiervan geven WARTH [3]), BAUER en LACROIX in hun reeds meer genoemde werken. De verschillen zijn slechts van kwantitatieven aard. Ter illustratie geven wij hieronder een der volledigste analysen van een dergelijke lateriet.

LATERIET VAN FRANSCH GUINEA (PROFIEL OP DEN BERG BOUGOURON) NAAR LACROIX [4])

	I	II	III
SiO_2	51.27	5.83	1.30
Al_2O_3	12.36	37.03	60.19
Fe_2O_3	3.29	31.73	3.91
FeO	6.16	—	—
MgO	13.26	0.06	—
CaO	10.66	0.19	0.17
Na_2O	1.60	—	—
K_2O	0.41	—	—
TiO_2	0.70	1.29	1.03
P_2O_5	0.11	—	—
H_2O	0.40	23.02	32.00
Onoplosbaar	—	0.96	1.40

[1]) Deze cijfers zijn niet te vergelijken met die op pag. 71 van mijn verhandeling, daar de analyse-methoden verschillen.
[2]) A. W. NANNINGA, Loc. cit.
[3]) Geological Magazine 1903 pag. 155 en Idem, 1905, pag. 21.
[4]) A. Lacroix. Loc. cit.

I. Onverweerde diabaas.
II. De poreuse verweeringslaag, liggend direct op de onverweerde diabaas.
III. De dichte verweeringslaag aan het oppervlak („Latérite gibbsitique compacte de la cuirasse superficielle").

De chemische analyse van deze lateriet komt overeen met die van typische lateriet van andere laterietgebieden.

Het kenmerkende van het chemisch verloop van het laterisatieproces is in het kort het volgende:

I. Er heeft een zeer sterk continue uitlooging plaats van alkaliën en aardalkaliën, die zoover doorgaat, tot ten slotte slechts sporen hiervan overblijven.

II. Het oorspronkelijk silikatisch gebonden SiO_2, wordt mede uitgewasschen, doch schijnt het tempo, waarmede dit geschiedt in nauw verband te staan met de hoeveelheid nog aanwezige alkaliën en aardalkaliën. De uitwassching van dit kiezelzuur gaat dan pas zeer snel als het gehalte aan alkaliën en vooral aan dat van de 2-waardige aardalkaliën tot sporen is teruggebracht. Aan dit feit heeft men nooit goed de aandacht geschonken; het is voor de verklaring van het laterisatieproces van het allergrootste belang. Colloïdchemisch is dit ook geheel te verklaren. Tenslotte kan dit SiO_2 geheel uit den grond verdwijnen.

III. De sesquioxyden hoopen zich als gevolg van het verminderen der andere bodembestanddeelen op en wel tot zoover, dat men tenslotte een bodemlaag kan krijgen, die bijna uitsluitend uit deze stoffen is opgebouwd. (Het schijnt dat Al_2O_3 en Fe_2O_3 elkaar wederkeerig kunnen vervangen.) De verweeringssilicaten zijn dan ook zeer basisch; Al_2O_3 : SiO_2 kleiner dan 1 : 2. Dit is voor het laterisatieproces typisch.

IV. Bij geen enkel laterietprofiel is ooit een laag opgemerkt, waarin de uit bovenlagen uitgeloogde stoffen opgehoopt worden. Ook het in oplossing gegane SiO_2 heeft men nooit met zekerheid in diepere lagen teruggevonden.

Uit bovenstaande analysen blijkt, dat de Buitenzorgsche grond laterietisch verweerd is. Het eindstadium is echter nog bij lange niet bereikt. Dat het SiO_2 gehalte nog hoog is, is ons, na hetgeen onder II is gezegd, duidelijk. Het SiO_2 gehalte is echter t.o.v. het gehalte aan Al_2O_3 en Fe_2O_3 te laag om den grond tot Ramann's „Braunerden" te rekenen. De aluminiumsilicaten, die in de „Braunerden" voorkomen, komen in samenstelling hoogstens overeen met kaoliniet (Al_2O_3, 2 SiO_2, $2H_2O$); meestal zijn deze evenwel zuurder.

VI. DE ZUURGRAAD VAN HET BODEMVOCHT.

Men is algemeen de meening toegedaan, dat tropische gronden een zure reactie vertoonen en wel op grond van het feit, dat vele van hen arm aan alkaliën en aardalkaliën zijn, en dat ze blauw lakmoespapier rood kleuren. Dat de beoordeeling van den zuurgraad met lakmoespapier zeer onnauwkeurig is, is door RAMANN [1]) en ABERSON [2]) aangetoond.

In den laatsten tijd zijn in Deli door S. TYMSTRA [3]) onderzoekingen verricht naar den zuurgraad van het bodemvocht en wel op de hiervoor aangewezen, meest nauwkeurige methode: de methode der Concentratieketens [4]).

Hij vond „dat de onderzochte gronden in hunne reactie zeer weinig afwijken van het neutrale punt, en dat zoowel zure als alkalische gronden gevonden werden." Als uitersten vond hij een (H) van ongeveer 0.1×10^{-7} en 321×10^{-7}. Te betreuren is het echter, dat niet volgens de methode HASSELBACH gewerkt kon worden.

Het leek mij nu gewenscht dezelfde onderzoekingen bij eenige Javagronden te verrichten. De zuurgraad van het bodemvocht speelt immers bij de bodemvormende processen een zeer groote rol. Daarbij geeft ze dikwijls een kijk op de hoeveelheid en den aard der oplosbare zouten in den bodem. Gronden, ontstaan onder een aried klimaat, hebben in het algemeen veel oplosbare koolzure zouten van de alkaliën en de aardalkaliën, die de concentratie der H-ionen in het bodemvocht verkleinen [5]).

In gronden, ontstaan onder een humied klimaat, kan, wanneer ze jong-verweerd zijn en nog niet lang aan het uitspoelingsproces zijn blootgesteld, het bodemvocht, door uitwisseling van metaalionen tegen H-ionen van het koolzuurhoudend water en door oplossen uit de mineralen, ook nog eenigszins basisch zijn. Zijn de gronden echter sterk uitgespoeld, z. a. de lateriet, dan moet men een door het koolzuurhoudend water teweeggebrachte zwak zure reactie verwachten.

Dezelfde reactie kan men verwachten in gronden met in water zeer langzaam oplosbare zouten z. a. dit het geval is bij gronden in een zeer jong verweeringsstadium. Hierbij spelen

---

1) E. RAMANN: Bodenkunde. Berlin, 1911 p. 29.

2) J. H. ABERSON: Over de oorzaken der Veenkoloniale haverziekte. (Cultura, Januari 1918, p. 33—36).

3) S. TYMSTRA BZN.: Vergelijkend onderzoek van eenige slijmzieke en niet-slijmzieke gronden. (Bull. v. h. Deli Proefstation No. 9. Aug. 1917).

4) L. MICHAELIS: Die Wasserstoffionen-Konzentration, Berlin 1914.

5) L. F. SHARP and D. R. HOOGLAND. Acidity and adsorption in soils as measured by the Hydrogen Electrode (Journal of Agric. Research 1916. Vol. VII No. 3, p. 123—145).
Pag. 126: Alkali soils presumably containing sodium carbonate show alkalinity corresponding to an H-ion concentration of 0.2×10^{-9}.

de nog niet omgezette of uitgespoelde zouten van sterke zuren en zwakke basen ook een rol.

Bepaald werd de reëele zuurgraad van het extract der gronden A-B-C-D-CX. Het bodemextract werd verkregen volgens voorschrift van PROF. ABERSON [1]). De bepaling der conc. der H-ionen geschiedde met Concentratieketens, op de wijze als door hem aangegeven. De Concentratie is overeenkomstig den raad van SÖRENSEN [2]) uitgedrukt in den exponent van 10.

Het resultaat was het volgende:

A. P_H 6.80.
B. P_H 6.53.
C. P_H 6.71.
D. P_H 5.41.
CX. P_H 6.64.

Alle gronden hebben dus een heel zwak zure reactie; waaraan de iets sterkere zure reactie van D toegeschreven moet worden, dient nader te worden onderzocht. De zuurgraden van alle bodemlagen van dit profiel wijzen op een grond met weinig oplosbare alkaliën en aardalkaliën. *Voegt men hierbij alle te voren gevonden gegevens, dan is er bijna geen twijfel aan of wij hebben hier met grondsoorten te maken, ontstaan onder een humied klimaat.*

VII. DE TEXTUUR DER BODEMLAGEN.

Van de vijf boven onderzochte grondmonsters van den Salak werden slibanalysen verricht met het doel, eenig inzicht te krijgen in de verschillen in textuur der lagen van het bodemprofiel en dit zoo mogelijk in verband te brengen met de verschillen in de andere, boven reeds opgespoorde eigenschappen.

Bij de keuze van de methoden, die voor dit onderzoek in aanmerking komen, is met dit beperkte doel rekening gehouden. Een der voornaamste bewerkingen bij de slibanalyse is de wijze van voorbereiding van het monster. Nu eischt feitelijk elke grond een specifieke voorbewerking, wil men uit de analysecijfers zijn juiste textuur leeren kennen. Dit is met onze tegenwoordige methoden van onderzoek bij verre niet te bereiken. Gelukkig echter zijn de gebrekkige methoden, die wij momenteel bezitten, in vele gevallen in staat ons eenig inzicht te geven in de textuur-

---

[1]) J. H. ABERSON: Bijdrage tot de kennis der zoogenaamde physiologisch zure en alkalische zouten enz. Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, Deel XI, Wageningen 1910, p. 24—25.

[2]) S. P. L. SÖRENSEN: Enzymstudiën II (Biochemisch Zeitschrift 21, 1909 p. 131).

„verschillen" van grondsoorten en bodemtypen. Dat dit ook voor Java-gronden geldt, blijkt uit de uitgebreide onderzoekingen van MOHR [1]).

Waar wij echter weten, dat de fouten van de slibanalyse zoo groot zijn, heeft het m.i. geen zin de grond in een te groot aantal fracties te verdeelen, zooals het op de Amerikaansche proefstations gebruikelijk is en later ook op Java [2]) is geschied, althans daar niet, waar het betreft alleen verschillen in de textuur te constateeren, als een der grondslagen voor de indeeling der grondsoorten. Dit blijkt ook hieruit, dat tenslotte op Java voor de indeeling der grondsoorten in de meeste gevallen, de tien fracties weer tot drie groepen worden samengevoegd. [3])

Op het Agro-geologisch Laboratorium der Landbouwhoogeschool te Wageningen wordt reeds gedurende eenige jaren *de door* KOPECKY *gewijzigde methode* KÜHN [4]) met succes toegepast. Men verkrijgt hierbij vier fracties t. w.

Fractie	I:	korrelgrootte	0.01	m.M.
Fractie	II:	„	0.01—0.05	m.M.
Fractie	III:	„	0.05—0.1	m.M.
Fractie	IV:	„	0.1—2.—	m.M.

Dat deze indeeling voor bodemkundige doeleinden goed voldoet, bewijzen ons de vele gegevens van den bekenden Boheemschen Pedoloog Prof. J. KOPECKY [5]) en de honderden gegevens van verschillende Nederlandsche grondsoorten, waarover het bovenbedoelde Laboratorium te Wageningen beschikt. Bij het onderzoek van den Salak-grond werd dan ook deze methode, zooals zij door SEEMANN [6]) beschreven is, gevolgd. Daarbij werd een kleine wijziging in de voorbewerking van het monster aangebracht. Dit leek mij noodzakelijk met het oog op het groote gehalte van deze gronden aan stoffen in colloïdalen toestand, hetgeen reeds gebleken is uit de hygroscopiciteitcijfers en het mineralogisch onderzoek. Na het gebruikelijke twee uren voorzichtig koken van de luchtdroge fijnaarde, werd alles in een wijdmond-

---

[1]). E. C. JUL. MOHR: Ergebnisse mechanischer Analysen Tropischer Böden Bulletin du Département de l' Agriculture aux Indes Néderlandaises, No. XLVII (Géologie Agronomique IX) 1911.

[2]) Methode E. C. J. MOHR: Gecodif. Voorschriften etc. 1913, p. 10—13.

[3]) P. W. HOUTMAN: Beschrijving der grondsoorten van de terreinen in het rayon der onderafdeeling „Banjoemas". (Med. v. h. Proefst. voor de Java Suiker Industrie, Deel V, No. 2. 1914).

[4]) J. KOPECKY: Die Bodenuntersuchung enz. Praag 1901.

[5]) J. KOPECKY: Abhandlung über die Agronomisch-Pedologische Durchforschung eines teiles des Bezirkes Welwarn, Praag 1915.

[6]) FRITS SEEMANN: Leitfaden der mineralogischen Bodenanalyse 1914, p. 16—19.

sche literflesch gespoeld, tot één liter met water aangevuld, 100 druppels 10 % ammoniak toegevoegd en 24 uren langzaam geroteerd. Bij het afslibben van de fijnste fracties werd telkens een gelijkwaardige hoeveelheid ammoniak bijgevoegd.

De volgende uitkomsten (Zie Plaat I) werden verkregen:

	A.	B.	C.	D.	CX.
Fractie I	77.8	89.1	50.1	36.9	11.92
Fractie II	7.8	4.6	17.8	37.—	54.—
Fractie III	6.8	4.1	17.1	13.6	15.08
Fractie IV	7.6	2.2	15.—	12.5	19.—

Hieruit blijkt het volgende:

I. *Zooals te verwachten is, is A grover van textuur dan B. De verschillen zitten vooral in de 1e en 4e fractie. Dit is een gevolg van den geringeren verweeringsgraad van A.*

II. B is van alle monsters het fijnst, behoort tot de Javagronden met de fijnste textuur. Van D naar B wordt de hoeveelheid aan de fijnste deelen nagenoeg ineens veel grooter, die van de grovere fracties snel kleiner. Dit verschijnsel is, z.a. uit de onderzoekingen van MOHR [1]) duidelijk blijkt, bij de vorming van grondsoorten onder een humied klimaat regel. Mevrouw VAN HARREVELD—LAKO [2]) zegt van de laterietisch verweerde gronden: „De grootere deelen vallen hierbij nagenoeg in eens zonder overgang in kleinere stukken tot fijn poeder uiteen. Bij de gewone verweering daarentegen verplaatst de top van het diagram zich slechts langzaam naar rechts."

De textuurverschillen van B-C-D zijn dus in overeenstemming met de andere, reeds opgespoorde verschillen in eigenschappen. *Deze textuurverschillen zijn het best te verklaren door aan te nemen dat B-C-D een normaal profiel is van een fossielen bodem.* A is dan een geologisch jonger verweerde laag.

III. *CX heeft een, van de voorgaande grondsoorten, schijnbaar afwijkende textuur.* Zij is veroorzaakt door de, voor dezen grondsoort niet juiste voorbewerking van het monster z.a. hieronder blijkt.

Naast bovengenoemde slibanalyse, werden nog andere uitgevoerd, waarbij bij de voorbewerking het koken achterwege bleef. De grond werd dus direct met ammoniak geschud z.a. op

---

[1]) E. C. JUL. MOHR, loc. cit. 1911, p. 9.

[2]) C. H. VAN HARREVELD—LAKO. De textuur van de rietgronden van Java. (Mededeelingen van het Proefstation voor de Javasuiker Industrie. Deel VI, No. I, p. 13).

Java gebruikelijk is. Dezelfde Salakgronden werden onderzocht en de volgende uitkomsten verkregen: (Zie plaat I).

	A.	B.	C.	D.	CX.
Fractie I	67.5	49.25	55.75	42.—	39.8
Fractie II	12.25	17.—	24.25	26.25	17.—
Fractie III	8.75	17.75	5.25	12.75	15.6
Fractie IV	11.5	16.—	14.75	19.—	27.6

Hieruit blijkt, dat bij A en B nog agglomeraten van verschillende grootte, ontstaan uit deeltjes kleiner dan 0.01 mM. in de grovere fracties aanwezig zijn; daardoor is fractie I te klein geworden, de andere fracties te groot. Dit moet toegeschreven worden aan de goede kruimelstructuur van deze gronden. Voor de vernietiging der kruimelstructuur is zacht schudden alleen dus niet voldoende, doch moet de grond ook nog gekookt worden. C-D-CX hebben geen kruimelstructuur, zijn eenigszins plastisch en op deze gronden is het bovenstaande dan ook niet van toepassing. Toch treden bij deze gronden en vooral bij CX bij de verschillende voorbewerkingen groote verschillen op, die nog nader onderzocht dienen te worden. Zonder koking krijgt men bij CX juist een betere peptisatie. Uit de voor CX verkregen cijfers blijkt, dat CX minder verweerd is dan C, zooals ook reeds op andere wijze is aangetoond. Het bovenstaand onderzoek leert ons uitermate voorzichtig zijn met de textuurbepaling van gronden. Men dient, alvorens tot een slibanalyse over te gaan, den invloed van verschillende voorbewerkingen op de te onderzoeken grondsoorten na te gaan. Men kan m.i. geen uniforme voorschriften voor de voorbewerking bij slibanalysen maken; hoogstens kan dit gebeuren voor gronden behoorende tot één type.

Het gehalte aan grint is niet opgegeven, daar slechts minimale hoeveelheden hiervan in A voorkomen en in B-C-D-CX in het geheel niet.

VIII. ONDERZOEK VAN EEN LATERIETPROFIEL UIT CEYLON.

Het leek mij wel gewenscht ter vergelijking met den Salakgrond, een „echten" laterietgrond te onderzoeken. Op Java is men tegenwoordig geneigd alle roode, gele en witte verweeringsgronden van vulkanisch materiaal lateriet te noemen, zonder dat dit oordeel nader gemotiveerd wordt.

Laterietgrond nu is karakteristiek 1^0 door zijn chemische

samenstelling; 2° door zijn mineralogische samenstelling; 3° door zijn profiel, zoowel wat betreft den bouw als de structuur van de lagen. Van de andere eigenschappen der laterieten weet men nog bitter weinig af, hetgeen zijn oorzaak vindt in het feit, dat dit bodemtype feitelijk nog niet is onderzocht, ja zelfs tot voor kort nog wel eens niet tot den bodem gerekend werd. [1]) Voor het onderzoek van „echte" lateriet werd mij een monster uit de collecties door Prof. VAN BAREN op zijn studiereis naar Ned. Oost-Indië verzameld, door hem welwillend aan mij afgestaan. Het zijn monsters van de lagen van het bekende profiel tegenover het spoorwegstation Mount Lavinia ± 7 K.M. zuidelijk van Colombo. F. VON RICHTHOFEN en J. WALTHER [2]) hebben dit profiel nauwkeurig beschreven. Prof. VAN BAREN deelde mij den aard en de ligging der lagen mede. De vijf boven vermelde zônen in het bodemprofiel komen hier heel duidelijk uit.

De lateriet van het W. deel van Ceylon bestaat aan het oppervlak uit knolvormige, los van elkaar liggende concreties, die tallooze holten vertoonen en een grootte kunnen bereiken van 1 d.M.; hieronder komt voor een lichtere grond, die langzamerhand overgaat in de rood-wit gevlekte zône.

Het moedergesteente is graniet. Voor het onderzoek werd gebruikt de fijnaarde van den lichtrosen gekleurden grond (d.i. laag b van het profiel op pag. 65).

De textuur.

Deze wijkt geheel af van die van den Salakgrond. Gedeeltelijk is dit te wijten aan de groote verschillen in het moedergesteente. Fractie 4 is zeer groot en bestaat hoofdzakelijk uit brokkelige kwarts. Het typische is echter, dat de fractie II zoo groot is in vergelijking met de fractie III en I en dat de Ie fractie zoo buitengewoon klein is.

MOHR [3]) heeft bij enkele Java-gronden (een geel „gelateriseerde" puimsteenasch van den G. Salak bij Buitenzorg en een helrose „Lateriet" van den G. Boerangrang, Preanger) nagenoeg hetzelfde gevonden. Hier zijn het de deeltjes ter grootte van 20—50 μ, die veel rijker vertegenwoordigd zijn dan de fracties die dan 50 μ en dan 2 μ zijn. Ook mineralogisch schijnt tusschen de fracties van de twee voorbeelden van W. Java en de Ceylonlateriet een overeenkomst te bestaan.

---

1) R. D. OLDHAM: Loc. cit.
2) J. WALTHER: Lithogenesis der Gegenwart 1893/94, p. 801—816.
3) E. C. JUL. MOHR: Loc. cit. 1911, p. 16.

De mineralogische samenstelling.

De grofste fractie, nl. fractie IV bestaat uit:

a. Kwarts: in overmaat; eigenaardig, sterk brokkelig.

b. Ilmeniet: overvloedig aanwezig, de meeste met een rood overtrek.

c. Apatiet: een enkel naaldje.

d. Zirkoon: zeer veel.

e. Toermalijn: een enkel kort staafje.

f. Wit amorf mineraal: bestaande hoofdzakelijk uit aluminium en kiezelzuur, waarnaast een weinig ijzer in ferrivorm en dat zich heel sterk blauw kleurt met methyleenblauw. Het komt in de gevlekte zône vooral in groote hoeveelheden voor en schijnt hierin de plaats der veldspaten te hebben ingenomen. Waarschijnlijk is het dus een *kaolien-* of *allophaanachtig verweeringsproduct* der veldspaten.

Fractie III bevat, behalve dezelfde mineralen, nog wat *aggregaten van kleurlooze mineraalschubjes, met de volgende eigenschappen.*

1e. Zij zijn kleurloos in doorvallend-, wit in opvallend licht.

2e. De schubjes worden begrensd door splijtvlakken naar (001) en zijn onregelmatig samengevoegd. De beschrijving van Lacroix [1]) van hydrargilliet in de lateriet van Fransch-Guinea voldoet hier geheel en al. Ook die van Bauer [2]) van hydrargilliet in de lateriet van de Seychellen en Madagaskar, komt geheel hiermede overeen. De „aggregats de petites lamelles enchevêtrées sans ordre"; de structuur, „microgranulitique ou poicilitique" door Lacroix opgemerkt en door microfoto's duidelijk gemaakt, zijn hierbij waargenomen. Ik vond zelfs in één geval de door Lacroix goed afgebeelde spherolitische structuur.

3e. De brekingsindex schommelt tusschen 1.56—1.59.

4e. Ze zijn goed oplosbaar in H_2SO_4 en langzaam in geconc. HCl.

5e. In fractie II, die hoofdzakelijk uit dit mineraal bestaat, is aluminium in overmaat, ferri weinig en SiO_2 in sporen aanwezig.

We hebben hier klaarblijkelijk met *hydrargilliet* te maken,

---

[1]) Lacroix. Loc. cit. p. 323—327; pl. XIV fig. 2—3; pl. XV fig. 4—6 pl. XVI fig. I.

[2]) Max Bauer: Beiträge zur Geologie der Seyschellen, ins besondere zur Kenntnis des Laterits (Neues Jahrbuch. f. Mineralogie etc. 1898, Band II blz. 163).

Max Bauer: Beitr. zur Kenntnis des Laterits, ins besondere dessen von Madagaskar. (Neues Jahrbuch für Mineralogie ect. Festband 1907, p. 40—41).

het eerst in de lateriet (Cabook) van Ceylon gevonden door Coomáraswámy [1]).

Fractie II bestaat bijna geheel en al uit hydrargilliet. Hiernaast komt nog een weinig kwartsmeel voor. In dit geval heeft de slibanalyse dus ook gediend ter afscheiding van een bepaald mineraal uit den grond.

Fractie I bestaat uit niet nader mikroskopisch te definiëeren basophiele stoffen in colloïdalen toestand, vermengd met wat hydrargillietschubjes.

Mineralogisch onderscheidt deze grond zich, wat de verweeringsproducten betreft, van dien van den Salak door den rijkdom van vooral de 2e fractie aan hydrargilliet. Mohr [2]) vermeldt het talrijk voorkomen van „weissen Schuppen" in de fractie van 2—50 μ van de twee door hem onderzochte grondmonsters.

Verder onderzoek moet nog uitmaken, of wij hier ook met hydrargilliet te maken hebben. Van een laterietachtigen grond van Tjilame (Res.: Preanger Regentschappen Java) vermeldt Mohr [2]) het volgende: „Bei etwa 50μ hören diese Mineralkörner meist auf und folgen die weislichen bis manchmal rein weissen Fraktionen; sie enthalten hauptsächlich die weissen Schuppen (5—10μ), welche man im Dünnschliff an Stelle der Feldspathkristalle findet; dass dieses Verwitterungsprodukt Hydrargillit ist, lässt sich aber wohl nicht aufrecht erhalten". Dit verschijnsel komt volgens Mohr vooral bij andesieten met veel kalkrijke veldspaten voor. Ik vond in de vijf grondsoorten van den Salak na herhaald zoeken slechts heel sporadisch witte mineraalschubjes, vooral grond CX was hieraan al heel arm. Aggregaten van deze witte schubjes, z.a. voorkomende in de Ceylon-lateriet, heb ik nergens aangetroffen. De eigenaardige textuur van de Ceylonlateriet moet worden toegeschreven aan het rijkelijk voorkomen van hydrargilliet, een product, dat bij de laterietverweering van graniet en gneis ontstaat bij het eindstadium van het laterisatieproces. Dergelijke eindproducten van het laterisatieproces zijn ons van Java tot nog toe niet bekend. De gronden zijn er blijkbaar nog te jong voor. De zeer geringe hoeveelheden van stoffen in colloïdalen toestand in lateriet van Ceylon en de groote hoeveelheden van phanerokristallijne verweeringsproducten moeten de hygroscopiciteit en het adsorptievermogen sterk doen afnemen. Hiervoor werden de volgende cijfers verkregen.

---

[1]) Coomáraswámy: Spolia zeylanica, Jaarg. 3, deel IX, 1905, p. 62, aangehaald bij M. Bauer: Loc. cit. 1907, p. 76.
[2]) E. C. Jul. Mohr. Loc. cit. 1911, p. 14—16.

Hygroscopiciteit: 6.24 %.
Vochtgehalte: 5.85 %.
Adsorptiecoëfficiënt voor NH^4: 80.89 %.

De volgende vraag kan nu gesteld worden. Schuiven bij het laterisatieproces de grovere fracties naar de fijnere op, om ten slotte weer den omgekeerden weg te volgen, dus ontstaan als verweeringsproducten eerst hoofdzakelijk stoffen van colloïdale grootte en ten slotte, b.v. door den hoogen ouderdom, hieruit weer kristallen van mikroskopische afmetingen of ontstaan deze laatste direct uit mineralen van het moedergesteente?

De weinige gegevens, die ons ter beschikking staan, maken de eerste verklaring waarschijnlijker. De eerste verklaring is ook begrijpelijker, doch nader onderzoek is zeer gewenscht.

Het staat echter vast, dat onze Salak-gronden, wat betreft de mineralogische samenstelling en de hiermede samenhangende eigenschappen, verschillen van de Ceylon-lateriet. De rood-bruine en gele verweeringsgronden van vulkanisch materiaal, in West-Java vooral, hebben chemisch wel eenige overeenkomst met de laterieten, hun chemische samenstelling wijst wel op een laterietische verweering, doch het eindstadium van het laterisatieproces schijnt op Java nog niet bereikt. Dit is de oorzaak, waarom ze van de laterieten van West-Deccan, West-Ceylon, Fransch-Guinea, Madagaskar etc. zoowel in chemisch als in mineralogisch opzicht verschillen. Het zou daarom m.i. aanbeveling verdienen de bovenbedoelde Javagronden lateriet*achtige* gronden te noemen.

IX. GEVOLGTREKKINGEN.

1. De lagen van het profiel A-B-C-D zijn ontstaan uit zoo niet dezelfde, dan toch heel nauw verwante gesteentefamilies.

2. Van het profiel A-B-C-D is B-C-D een fossiele bodem, die bedekt is geworden met vulkanische producten, welke verweerd zijn tot den kruimeligen, bruinen grond A.

3. Laag B-C-D heeft een **verder** verweeringsstadium bereikt dan laag A, een gevolgtrekking door Van Baren reeds bij zijn terrein-onderzoek gemaakt. (Zie pag. 13 van zijn Reisrapport.)

4. De gegevens, die ons ter beschikking staan, laten de conclusie toe, dat zoowel B-C-D als A laterietisch verweerd zijn. Een aanwijzing hiervoor is ook het door Mohr geconstateerde voorkomen van frissche gesteentekernen met een betrekkelijk dunne, hiervan scherp afgeteekende, verweeringskorst in den ondergrond van den Salakgrond. (Zie Plaat III, afb. 1.)

LACROIX vond tot zijn verbazing hetzelfde in de laterietgebieden van Fransch Guinea; het verschijnsel is volgens hem voor dit bodemtype kenmerkend. Zoowel A als B-C-D zijn echter bij lange niet identisch met het verweeringsresidu, dat men elders „lateriet" noemt.

5. Het bodemprofiel, de chemische samenstelling, de structuur der bodemlagen en het klimaat van de streken, waar nu nog lateriet gevormd wordt, wijzen uit, dat zoowel de „lateriet" als bovengenoemde „laterietgronden" ontstaan moeten zijn onder een humied klimaat. Of het klimaat, waaronder grond B-C-D is ontstaan, humieder was dan ons tegenwoordig klimaat op Java, kan dit onderzoek alléén ons niet leeren. De grootere verweeringsgraad van B-C-D kan evengoed als oorzaak hebben, dat deze grond langer aan de verweering heeft bloot gestaan dan A.

6. De gele grond CX is minder verweerd dan B-C-D, meer dan A. Er bestaan reeds eenige aanwijzingen, dat de gele kleur in verband staat o.a. met het voorkomen van augiet. Het zijn vooral de onderzoekingen van MOHR, die hebben uitgemaakt, dat ook deze gronden producten van een laterietische verweering zijn.

7. De Ceylon-lateriet heeft een typische textuur, veroorzaakt door de groote hoeveelheid hydrargillietschubjes in dezen grond aanwezig. Van zeer veel waarde zou het zijn, indien van meerdere, goed gedefiniëerde laterieten de textuur werd nagegaan.

8. Ook uit het bovenstaande onderzoek blijkt, dat de hygroscopiciteit een betrouwbare en gemakkelijk te verkrijgen maatstaf is voor den verweeringsgraad van gronden van dezelfde herkomst en hetzelfde verweeringstype. De landbouwkundige waarde van de verweeringsgronden van vulkanisch materiaal, tendeele ook van de andere bodemtypen van Java, hangt nauw samen met hun graad van verweering, hetgeen vooral duidelijk is aangetoond door MARR [1]) en SCHUIT [2]).

Aan de klasse-indeeling van Java-gronden naar hun hygroscopiciteit [3]) *moet, vooral waar het betreft verweeringsgronden van vulkanisch materiaal, m.i. groote landbouwkundige waarde*

---

[1]) TH. MARR: Resultaten van het Chemisch onderzoek der rietgronden op Java XX, 1912 p. 1251.
[2]) J. SCHUIT: Loc. cit.
[3]) W. VAN DEVENTER: Archief der Java Suiker Industrie 1908 p. 424, 1909 p. 365, noot 1. W. VAN DEVENTER, De cultuur van het suikerriet op Java 1915, p. 181.

worden gehecht, mits daarbij in acht wordt genomen, dat het gebeurt bij gronden van dezelfde geologische herkomst en met hetzelfde bodemprofiel. Hiervoor moet aan het mineralogisch onderzoek, aan de bestudeering van het bodemprofiel en aan de kennis van de samenstelling der z.g. verweeringssilikaten een grootere aandacht worden gewijd, dan tot nog toe het geval is geweest.

Bij de mineralogische analyse dient erop te worden gelet, dat het onderzoek geschiedt bij alle fracties en niet z.a. gewoonlijk alleen bij de grofste fractie; dit leert ons de ondervinding opgedaan met het onderzoek van de tweede fractie van de Ceylon-lateriet. Het verschil in den aard dezer fractie bij den Salakgrond en de Ceylon-lateriet is zoowel agro-geologisch als agronomisch van zeer groote waarde.

* * *

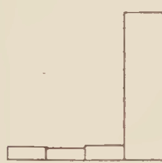
Aan het eind dezer studie gekomen, zij het mij geoorloofd een woord van warmen dank te richten tot mijn leermeester Prof. J. van Baren, die mij bij mijn werk voortdurend van zijn groote kennis van de agrogeologie en zijn langdurige ervaring in het mineralogisch grond- en gesteenteonderzoek liet profiteeren. Zijn scherpe waarnemingen op het veld moesten mij bij het onderzoek de leiding geven en waren voor de getrokken conclusies onmisbaar. Als de eerste landbouwkundige, die de agro-geologie in Ned.-Indië practisch zal gaan beoefenen, ten bate en tot heil, naar ik hoop, van de cultuur, is het mijn voornemen de hierboven aangewende onderzoekingsmethoden op grootere schaal voort te zetten, opdat een juist inzicht in de wordingsgeschiedenis der Indische bodemsoorten er het gevolg van zal kunnen wezen.

Wageningen, Januari 1919.

INHOUD.

Bijlage 1

I



A



B



C



D



C.X

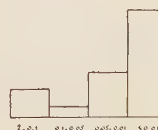
II



A



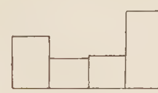
B



C



D



C.X

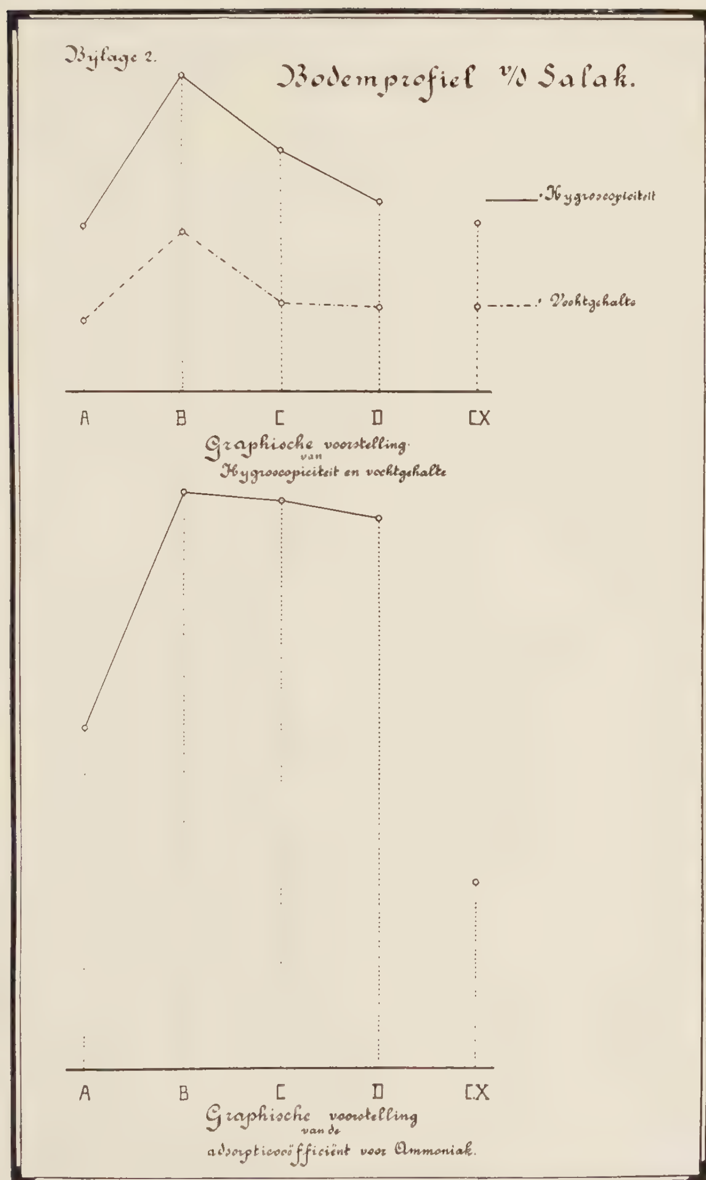
Bodemprofiel v/d Salak



B

Lateriet (W. Ceylon)

Slibanalysen


Bylage 2.
Bodemprofiel v/d Salak.
Hygroscopiciteit
Vochtgehalte
A
B
C
D
CX
Graphische voorstelling
van
Hygroscopiciteit en vochtgehalte
A
B
C
D
CX
Graphische voorstelling
van de
adsorptiecoëfficiënt voor Ammoniak.



Afb. 1.



Afb. 2.



Afb. 3. Geïdealiseerd lateriet-profiel in West-Australië (Naar J. Walther, Laterit in West-Australien, Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellschaft 1915, blz. 117).

No. 3.

PETROGRAFISCHE BESCHRIJVING VAN EENIGE GESTEENTEN VAN DEN SALAK

DOOR

JOHN D. WHITE,

LANDBOUWK. INGENIEUR.

Daar ter plaatse, waar de in bijdrage No. 2 beschreven grondmonsters bijeengebracht werden, werden door Prof. VAN BAREN gesteenten uit de omgeving van het bodemprofiel verzameld. Het zijn *andesieten* uit een jongere blokkenstroom van den Salak, verzameld in een Heveatuin bij het landgoed Dramaga N. W. van Buitenzorg. Het leek mij gewenscht deze gesteenten en eenige andere, door Dr. MOHR verzameld en aan Wageningen geschonken, nader te bestudeeren, vooral ook omdat van de gesteenten van den Salak nog zoo weinig bekend is.

No. 172. [1]) **Hypersteen-Andesiet** (Plaat I afb. 1—2).

Makroskopisch onderzoek: Een geelgrijs, brokkelig gesteente met porfierische structuur en groote phenokristen van meest frissche plagioklaas en zwarte plekken eenigszins verweerde hypersteen en augiet.

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een structuur, die tusschen de pilotaxitische en trachytische inligt. De grondmassa is opgebouwd uit lange, smalle lijstjes van een zure plagioklaas (uitdoovingshoek 0—2°), kleine augietzuiltjes en magnetietkorrels. De plagioklaaslijstjes, die allen tot de oligoklaasandesiengroep behooren, zijn stroomsgewijze gerangschikt.

In de grondmassa treden als phenokristen op:

a. Plagioklaas hoofdzakelijk, z.a. te verwachten is, basischer dan de lijstjes van de grondmassa. De meeste hebben een uitdoovingshoek van 20°—27° en vertoonen bij gekruiste nicols breede banden, enkele hebben een uitdoovingshoek van 0°—10° en vertoonen dan heele smalle banden. De brekingsindex van de meeste veldspaten bedraagt 1.552—1.556. Ze zijn rijk aan insluitsels.

[1]) De nummers zijn die uit de Indische collectie's te Wageningen.

b. Hypersteen en Augiet. Hypersteen komt veel meer voor dan augiet, is enkele keeren hiermede parallel vergroeid. Het pleochroïsme van hypersteen is van bruinrood tot grauwgroen, dat van augiet haast niet waarneembaar.

De augiet is meest omgeven door een ijzerrijke verweeringszoom, de hypersteen is veelal onverweerd. De kleur van de augiet is geelbruin (basaltische augiet).

c. groote idiomorfe *magnetietkristallen,* meestal omgeven door een roode verweeringszoom.

d. Apatiet: als insluitsels in de veldspaat.

Het gesteente komt overeen met dat onder No. 1002 door VERBEEK [1]) beschreven als pyroxeenandesiet.

No. 171. Hypersteen-Andesiet.

Makroskopisch onderzoek: Een donkergrijs, tamelijk dicht, haast onverweerd gesteente met porfierische structuur. In de donkergrijze grondmassa treden kleine, fijne phenokristen van frissche plagioklaas op.

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een echte trachytische structuur, plaatselijk afgewisseld door een glasarme hyalopilitische.

De grondmassa bestaat uit plagioklaaslijsten, die langer en breeder zijn dan die in No. 172, overigens tot dezelfde groep behooren, voorts augietmikrolieten en magnetiet. De grondmassa is hypidiomorf-korrelig. De veldspaatlijstjes zijn duidelijk stroomsgewijs gerangschikt.

De volgende mineralen treden als phenokristen op:

a. Plagioklaas: Geringer hoeveelheid en van kleinere afmetingen, doch overigens met dezelfde eigenschappen als in No. 172.

b. Hypersteen en Augiet: Meer dan in No. 172, doch overigens is de beschrijving van die in No. 172 ook hier van toepassing. Plaatselijk is de hypersteen geheel door augietjes omringd. In enkele gevallen is de augiet door een verweeringszoom omgeven.

c. Magnetiet: Minder dan in No. 172.

d. Apatiet: als in No. 172.

No. 170. Hypersteen-Andesiet. (Plaat I afb. 3).

Makroskopisch onderzoek: Donker grijsblauw, dicht gesteente met porfierische structuur. Kleine phenokristen komen verspreid in de grondmassa voor. Hier en daar loopt een bruine verweeringsband door het gesteente.

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een hyalopilitische structuur afgewisseld door een trachytische, waarbij kortrechthoekige en kwadratische veldspaatdoorsneden in de grondmassa rijkelijk optreden (het is waarschijnlijk dezelfde trachytische

[1]) VERBEEK en FENNEMA: Geologische Beschrijving van Java en Madoera 1896. Deel I, p. 497

structuur als van de hypersteen-andesiet van Misterhaza in het Hargittagebergte, zie Rosenbusch: Mikrosk. Physiografie 1908, p. 1075). Bij de hyalopiltische structuur bestaat de grondmassa uit donker gekleurd glas opgevuld met plagioklaas en augiet-mikrolieten. Stroomsgewijze rangschikking der veldspaatlijstjes bij de gedeelten van trachytische structuur (hier zijn de veldspaatlijstjes langer en breeder dan in No. 171) komt vaak voor.

Als phenokristen treden op:

a. Plagioklaas: met kleiner afmetingen dan in No. 171. Ook de uitdoovingshoek is kleiner, blijft meestal beneden 20°.

b. Hypersteen: Minder dan in No. 172 en 171. In de verweerde gedeelten verweerd tot een roodbruine massa.

c. Augiet: Beperkt tot een enkel klein kristalletje van geelbruine kleur en weinig pleochroïsme, soms omgeven door een bruinroode verweeringszoom.

d. Magnetiet: Zie No. 171.

e. Apatiet: Zie No. 171—172.

No. 169. Augiet-Andesiet.

Makroskopisch onderzoek: Een dicht, donker blauwgrijs, frisch gesteente met porfierische structuur. Kleine phenokristen van plagioklaas komen verspreid voor.

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een glasrijke, hyalopilitische structuur. De grondmassa bestaat uit donkergekleurd glas met hierin zeer fijne plagioklaaslijstjes en augiet-mikrolieten.

Als phenokristen treden op:

a. Plagioklaas: weinig, zeer basisch, met uitdoovingshoeken van 20°—29°.

b. Magnetiet: als in vorige gesteenten.

c. Apatiet: als in vorige gesteenten.

In het preparaat konden geen pyroxeen-phenokristen worden waargenomen. Vermoed wordt, dat wij hier met een augietandesiet te doen hebben en wel op grond van de structuur en de zeer basische plagioklaas.

No. 168. Hypersteen-Andesiet (Plaat I afb. 4, Plaat II afb. 1).

Makroskopisch onderzoek: Een lichtgrijs, dicht gesteente met een gele verweeringskorst, ter dikte van ongeveer 1 m.M. Zeer kleine phenokristen van plagioklaas komen schaars voor.

Mikroskopisch onderzoek: Er werden twee preparaten gemaakt, *a* en *b*. *a* direct onder de gele verweeringskorst; *b* van den kern van het gesteente.

No. 168a. Het gesteente heeft een trachytische structuur, lijkende op die van No. 171, doch de veldspaatlijsten zijn langer en breeder. In de grondmassa komen naast deze veldspaatlijsten augiet-mikrolieten voor.

No. 168b. Hierin treedt op een meer holokristallijn-porfierische structuur. De grondmassa is hoofdzakelijk opgebouwd uit plagioklaaslijsten van verschillende generaties, waartusschen vaak voorkomen kortrechthoekige en kwadratische veldspaatdoorsneden (zie No. 170).

De volgende mineralen treden als phenokristen op:

Plagioklaas: als in No. 171. In No. 168*b* eenigszins verweerd.

Augiet en hypersteen: Als in bovenstaande gesteenten, doch de hypersteen en vooral de augiet komen hier in grooter hoeveelheid voor. De augiet omringt hier in vele gevallen de hypersteen. De augiet is in No. 168*b* dikwijls sterk verweerd.

Magnetiet: als in No. 171 en No. 170.

Apatiet: als in No. 171 en No. 170.

Het gesteente is een hypersteenandesiet, rijk aan pyroxeen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat deze jonge blokkenstroom zoo niet geheel, dan toch hoofdzakelijk bestaat uit *hypersteen-andesiet*, naar alle waarschijnlijkheid behoorende tot de *Santorinietgroep* van Fr. BECKE [1]). Het zijn de overgangsvormen naar de dacieten. Zooals te verwachten, vertoonen de bovenbeschreven gesteenten zeer verschillende structuur. Het onderzoek bevestigt datgene, wat ROSENBUSCH [1]) over deze gesteenten-familie zegt, n.l. „Die Hypersthen und z. T. auch die Augitandesite stehen danach so recht auf der Grenze der sauren und der basischen Effusivgesteine und partizipieren gewissermaszen an den Eigentümlichkeiten beider. Wenige andere Gesteinsfamilien haben daher auch ein so hohes strukturelles Interesse." Het is hier niet de plaats om aan de verkregen gegevens petrogenetische en geologische beschouwingen, hoe interessant ook, vast te knoopen.

Het voorkomen van zure hypersteenandesieten verklaart de aanwezigheid van de weinige kwartskorrels in de bovenbeschreven gronden voldoende.

Naast bovengenoemde gesteenten, allen afkomstig van den blokkenstroom van den Salak, werden eenige gesteenten onderzocht van andere gedeelten van de Noordelijke helling van den Salak, alle aanwezig in het Geologisch Museum van de Landbouwhoogeschool te Wageningen.

No. 167. Amfibool-Andesiet (Plaat II afb. 2).

Lokaliteit: Z. Helling van de G. Paok, N. W. van Buitenzorg. Hoogte boven zee ± 150 M.

Makroskopisch onderzoek: Een dicht, donkergrijs gesteente met porfierische structuur en een witte verweeringskorst van 3—4 mM. dikte. In een donker-grijze grondmassa komen talrijke

[1]) H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der Massigen Gesteine. Zweite Hälfte. Erguszgesteine 1908, p. 1075.
Idem: Elemente der Gesteinslehre 1910, p. 379.

phenokristen van groote veldspaten en zwarte amfiboolstaven voor. Deze laatsten blijven in de witte verweeringskorst onverweerd achter.

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een vitrophyrische structuur. Slechts weinige, kleine plagioklaaslijstjes van een zuur karakter komen in de grondmassa voor.

De volgende mineralen treden als phenokristen op:

a. Plagioklaas: Zeer veelvuldig optredend, van groote afmetingen en veelal troebel. De meesten behooren tot de labradoriet-bytownietgroep, zijn heel rijk aan insluitsels en vertoonen zonale bouw en polysynthetische tweelingen met breede banden. De plagioklaas is meest verweerd tot een vuilbruine, geelachtige massa, die nu eens de mineraalstructuur heeft behouden, dan weer optreedt als concentrisch-schalige lagen met diffusieringen, waarin dikwijls anisotrope mineraalschubjes opgehoopt liggen. De verweering begint nu eens van buiten af, dan weer van uit de kern.

b. Amfibool: In groote hoeveelheid aanwezig. De meeste zijn idiomorf. Het pleochroïsme is heel sterk van donkerbruin of geelbruin tot zwart. De uitdoovingshoek is buitengewoon klein. Het is dus de bazaltische hoornblende. Tweelingen naar (100) komen vaak voor als tusschengeplaatste lamellen. Resorptieverschijnselen treden vaak op, vandaar de dikwijls voorkomende en soms breede opacietranden. Slechts een enkele vertoont een begin van verweering.

c. Augiet: een enkel kristalletje.

d. Apatiet: groote langwerpige kristallen en zeer talrijk als insluitsels in de veldspaat.

e. Magnetiet: eenige groote octaëders.

No. 161. Augiet-hypersteen-andesiet (Plaat II afb. 3), verzameld door Dr. Jul. Mohr.

Lokaliteit: N. Helling van den Salak. Hoogte boven zee ± 900 M.

Makroskopisch onderzoek: Een dicht, blauwgrijs gesteente met porfierische structuur en omgeven door een bleekgele verweeringskorst ter dikte van ongeveer 5 m.M. Tamelijk groote phenokristen van veldspaat treden op.

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een hyalopilitische structuur plaatselijk overgaande in de trachytische. Nu eens is de grondmassa glasarm, dan weer glasrijk. In deze grondmassa treden op kleine veldspaatlijsten-augiet-mikrolieten-magnetietkorrels, vooral aan dit laatste mineraal is het heel rijk.

Als phenokristen treden op:

a. Plagioklaas. Als in No. 172, meestal sterk troebel en verweerd tot een donkerbruine massa.

b. Hypersteen: Als in de vorige, doch vele nogal sterk verweerd tot een bruin, isotroop product met dikwijls nog een anisotrope kern. Eenige zijn nog onverweerd.

c. Augiet: meestal geheel verweerd tot een bruinachtig zwarte massa met behoud meestal van de oorspronkelijke vorm.

d. Magnetiet: vele groote octaëders.

e. Apatiet: veel als insluitsels in de veldspaat.

Het preparaat duidt heel duidelijk aan, dat de augiet sneller verweert dan de Hypersteen, zelfs sneller dan de veldspaat:

No. 160. Augiet-Andesiet (Plaat IV fig. 4).

Verzameld door Dr. Jul. Mohr.

Localiteit: Buitenzorg, op ± 5 M. onder het bodemoppervlak.

Hoogte boven zee ± 280 M.

Makroskopisch onderzoek: Een blauwzwart, dicht gesteente met porfierische structuur. Kleine veldspaatphenokristen zijn verspreid in de grondmassa. Het gesteente heeft een helgele verweeringskorst ter dikte van 3 m.M. De gele kleur komt precies overeen met die van het bodemmonster CX. (Zie bladzij 65). Volgens mededeeling van Dr. Jul. Mohr komen gesteenten met deze gele verweeringskorst „overal hier in den ondergrond voor".

Mikroskopisch onderzoek: Het gesteente heeft een pilotaxitische structuur, plaatselijk overgaande in de trachytische en hyalopilitische. De grondmassabestaat uit veldspaatlijstjes, dikwijls stroomsgewijze gerangschikt, augietmikrolieten en magnetietkorrels.

Als phenokristen treden op:

a. Plagioklaas: Het gesteente is heel rijk aan groote basische plagioklaasphenokristen. De meesten behooren tot de Labradorietgroep en zijn zeer rijk aan insluitsels. Plaatselijk zijn ze sterk verweerd tot een bruine massa.

Overigens lijken ze veel op die in No. 172.

b. Augiet: als diopsied, met gering pleochroïsme.

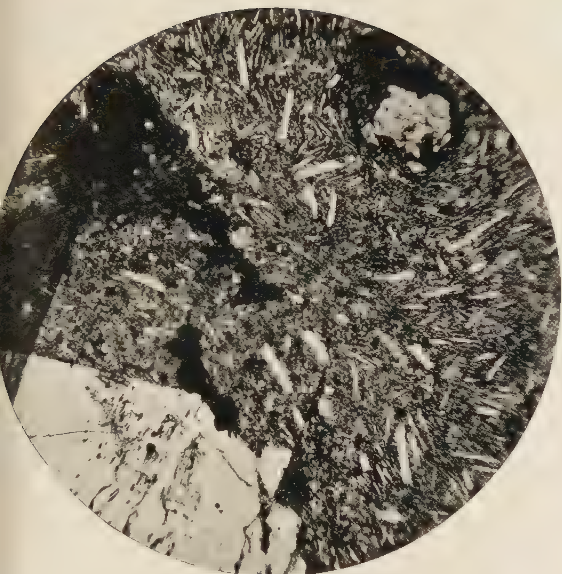
Het gesteente is rijk aan dit mineraal, de meesten zijn geheel verweerd tot een bruinachtige groene massa, waarschijnlijk „Oeraliet".

c. Magnetiet: zeer veel octaëders.

d. Apatiet: als insluitsels in de labradoriet.

Aan het eind van dit onderzoek is het mij een behoefte mijn hartelijken dank te betuigen aan Prof. Van Baren, die mij de gesteenten ter nadere bewerking afstond, aan Prof. Dr. J. H. Bonnema, hoogleeraar aan de Rijks-Universiteit te Groningen voor de welwillendheid, waarmede Z. H. G. mij de mikroskopische preparaten verschafte en aan Prof. Ant. te Wechel, hoogleeraar aan de Landbouwhoogeschool voor de vervaardiging der mikrofotografieën.

Wageningen, Maart 1919.



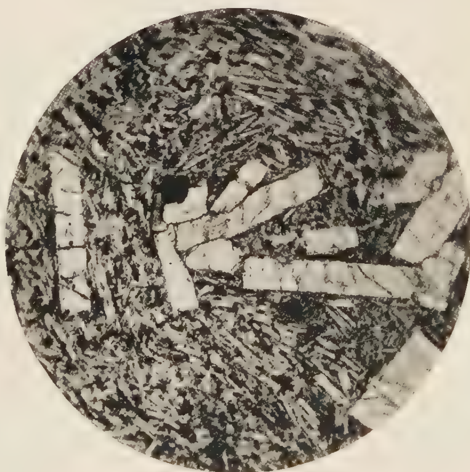
Afb. 1. Hypersteen-Andesiet (No. 172)
vergrooting 45 ×



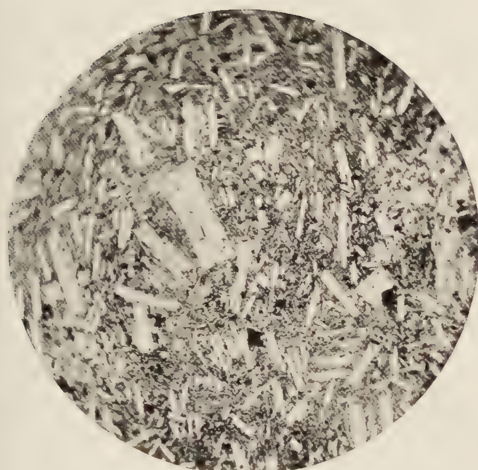
Afb. 2. Hypersteen uit afb. 1
vergrooting 40 ×



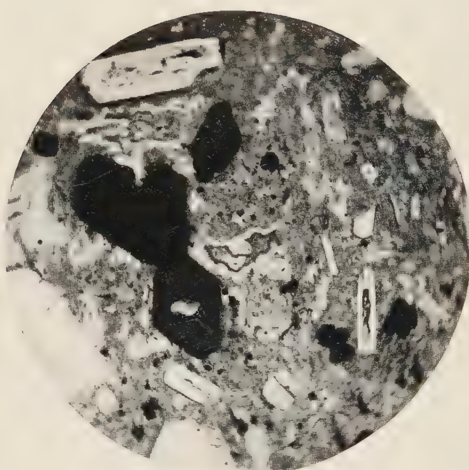
Afb. 3. Hypersteen-Andesiet (No. 170)
vergrooting 35 ×



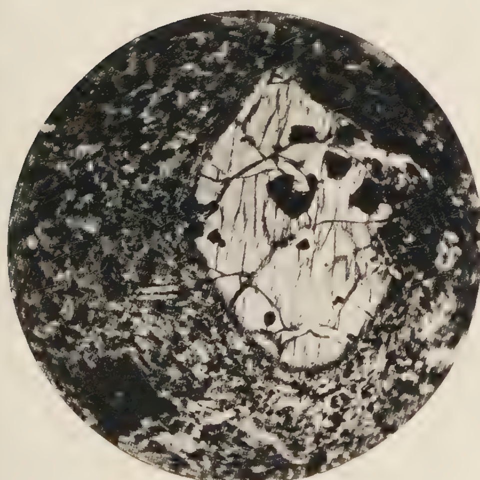
Afb. 4. Hypersteen-Andesiet (No. 168a)
vergrooting 35 ×



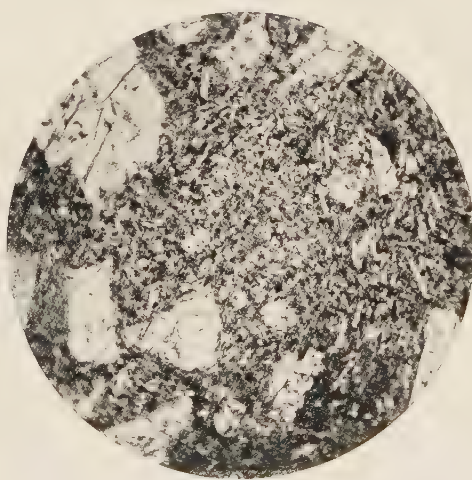
Afb. 1. Hypersteen-Andesiet (No. 168b)
vergrooting 35 ×



Afb. 2. Amfibool-Andesiet (No. 167)
vergrooting 35 ×



Afb. 3. Augiet-Hypersteen-Andesiet (No. 161)
vergrooting 35 ×



Afb. 4. Augiet-Andesiet (No. 160)
vergrooting 35 ×

SUR LA FONCTION DU TISSU CRIBLE

PAR

H. M. QUANJER

On est en règle générale d'accord pour admettre que les matières albuminoïdes allant des feuilles vers les tiges souterraines et les racines, ou bien vers les sommets de tiges en croissance, les bourgeons, les fleurs et les fruits suivent la voie des tubes criblés. Des réactions microchimiques permettent du reste de caractériser la présence de ces corps dans toute l'étendue du leptome. On ne sait pas encore si les substances élaborées dans les feuilles sont entièrement transportées par les tubes criblés; ou si les matières albuminoïdes seules suivent ce chemin, tandis que les hydrates de carbone se déplaceraient dans le parenchyme cortical de cellule à cellule par un processus de diffusion résultant d'une rupture d'équilibre par suite d'une inversion du sucre en amidon. C'est là un des points les plus discutés en physiologie.

On trouve les hydrates de carbone sous forme d'amidon et partiellement de sucre réducteur dans l'écorce et la moelle des tiges; principalement dans cette partie de l'écorce, nommée gaine d'amidon, qui entoure les vaisseaux, ou bien sous forme de sucres réducteurs dans l'écorce et la moelle des racines et d'amidon au-dessus du point végétatif des racines et dans la coiffe (calyptra). Sachs (1863) en tira la conclusion que l'on se trouve en présence d'une circulation dans le parenchyme, bien qu'en effet on ne puisse strictement en déduire qu'une simple propriété des hydrates de carbone de pouvoir s'accumuler dans les gaînes parenchymateuses englobant les vaisseaux.

Hanstein (1860) essaya de résoudre la question du rôle des tubes criblés dans le transport des hydrates de carbone par voie expérimentale. Il remarqua des différences singulières dans la façon dont différentes espèces végétales réagissent à la pratique de l'annellation de l'écorce. Il ne se forme pas de racines adventives au dessous de l'annellation, chez les espèces végétales

dont les cordons libériens se trouvent exclusivement en dehors du bois, tandis qu'il peut très bien s'en former chez celles qui présentent des tubes criblés à l'intérieur du bois. Le courant de sève descendante aura donc eu lieu dans ce dernier cas par les cordons de tubes criblés pèrimèdullaires. La croissance de racines adventives au dessous de l'annellation devrait également avoir lieu chez les plantes qui ne possèdent pas des tubes criblés à l'intérieur du bois au cas où le courant de sève élaborée serait à même de descendre par les tissus parenchymateux.

Sachs n'admet pas ces conclusions; il déclare que la formation des racines n'aura lieu que si le transport des albuminoïdes se fait préalablement à celui des hydrates de carbone. Il se base sur la constatation suivante: ce sont le protoplasma en voie de croissance et les matières albuminoïdes qui constituent pour la plus grande part les points végétatifs, tandis que les hydrates de carbone en sont encore absents. La proportion d'albuminoïdes diminue aussitôt la division cellulaire accomplie; il se forme des méats intercellulaires; dans les cellules se dépose de l'amidon, qui lors de l' accroissement sera inverti en sucres réducteurs, et employé comme cellulose pour la constitution des parois. La totalité du sucre et de l'amidon sont utilisés lorsque la cellule est adulte; et le sucre ne réapparaît que lorsque les parois s'épaississent ultérieurement. Hanstein aurait donc simplement prouvé d'après Sachs, que les tubes criblés faisant circuler les albuminoïdes, concourent au transport des matiéres élaborées vers les racines; mais non pas que toutes les matières élaborées, hydrates de carbone y compris, seraient transportés par ces vaisseaux.

Parler des expériences de Schimper (1885) qui soutient l'opinion de Sachs ou de celles de différents auteurs qui se rangent à l'avis de Hanstein me conduirait trop loin. Il serait d'autant plus superflu d'insister sur ce point qu'il vient de paraître recemment une analyse critique de la bibliographie du sujet par E. W. Schmidt (1917).

Cet auteur arrive à la conclusion qu'il est très vraisemblable que la circulation des hydrates de carbone a lieu par les tubes criblés, sans que toutefois on puisse définitivement trancher la question en faveur de cette hypothèse; conclusion qui diffère entièrement de la suivante due à E. Perrot (1899): „Il semble donc que les hydrates de carbone, dont la présence ne fait aucun doute dans les tubes criblés de la plupart des végétaux, n'existent pas dans ces organes en quantité suffisante pour expliquer l'emmagasinage de ces substances dans les tissus voisins, et que leur migration, par un processus différent de celui des substances albuminoïdes, est absolument nécessaire".

Il faudrait, pour résoudre cette question difficile par voie expérimentale, en arriver à écarter les cordons libériens de la plante; mais on n'est pas jusqu'à présent à même de le faire sans endommager les gaines parenchymateuses, à cause de l'extrême ténuité de ces organes.

Il n'est pas sans intérêt au point de vue physiologique d'étudier comparativement le transport des hydrates de carbone chez les plantes de pommes de terre saines et celles atteintes de la maladie de l'enroulement. Cette maladie, dont les symptômes sont assez connus dans tous les pays où on cultive ce végétal, est caractérisée par un ratatinement des faisceaux libériens accompagné de l'apparition d'une teinte jaune (QUANJER 1913). Cette modification s'observe aussi bien dans le liber extraligneux que dans celui qui est situé dans la région périmédullaire. Elle m'a fait désigner la maladie du nom plus exact de *nécrose du phloème* ou *leptonécrose*. La figure 1 répresente une coupe par le leptome intraxylaire d'une plante saine, la figure 2 une coupe par la même région d'une plante attaquée, par la leptonécrose. On conçoit que ce ratatinement des éléments conducteurs du liber doit entraîner des modifications physiologiques

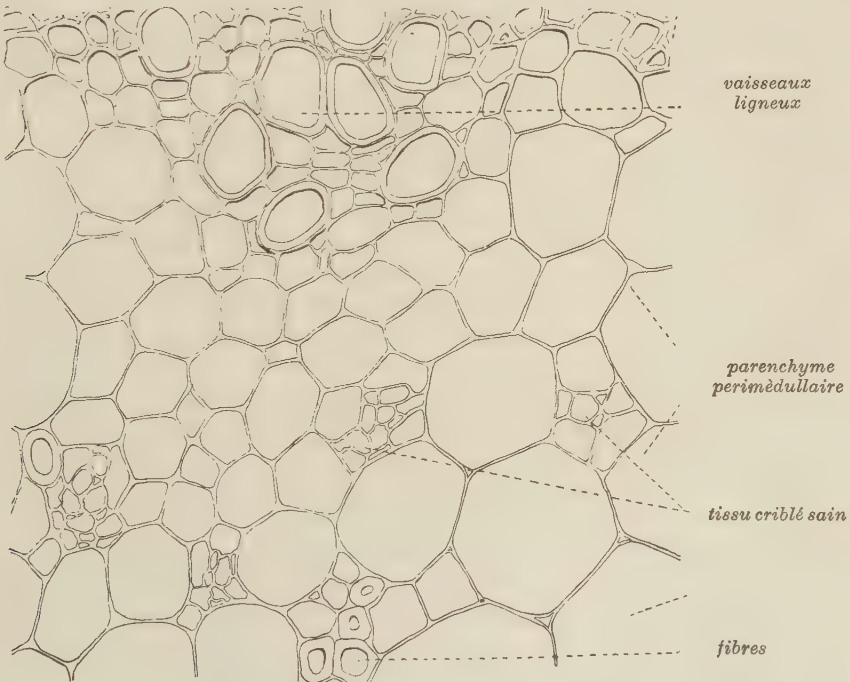


Fig. 1.

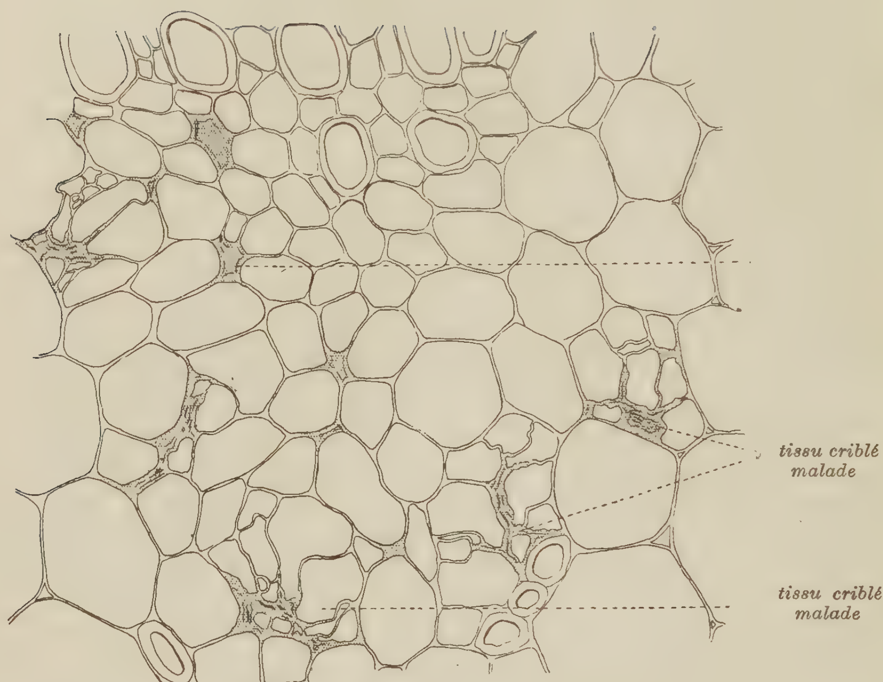


Fig. 2.

de la plus haute importance. Il explique, comme nous verrons plus bas, la petite taille de la plante attaquée, le racourcissement des stolons et le faible rendement en tubercules.

La maladie est contagieuse: des plantes saines exposées à être contaminées par des voisines malades présentent dans les parties supérieures des symptômes faibles ou à peine visibles (maladie primaire), tandis que dans leur progéniture la maladie se développe en une forme secondaire plus intense. (Oortwijn Botjes 1919). La maladie est propagée régulièrement avec les tubercules; jamais elle ne disparaît spontanément dans une suite de générations, qui a pour origine une plante malade.

Etant donné que l'action des tubes criblés et cellules compagnes est paralysée chez les plantes attaquées par la leptonécrose, tandis que les tissus parenchymateux restent intacts, on peut résoudre rapidement la question de la fonction physiologique des tubes criblés. En pratiquant la réaction de Sachs à l'iode (tuer les feuilles dans l'eau bouillante, faire macérer dans l'alcool à chaud, puis plonger dans une solution étendue d'iode dans l'iodure de potassium), sur des feuilles de plantes saines

et malades, on constate qu'elles sont toutes deux remplies d'amidon si elles ont été cueillies après une exposition de quelques heures au soleil. Si on les compare quelques heures après la tombée du jour, ou de grand matin, on constate que les feuilles saines ont complètement perdu leur amidon, alors que les feuilles malades en sont encore complètement remplies.

Ceci semblerait trancher la question en faveur du transport des hydrates de carbone par les cordons libériens, mais si on y réfléchit mieux cela semble plutôt confirmer l' objection de SACHS qui déclare qu'un tel résultat est admissible en supposant que les tubes criblés servent uniquement au transport des substances albuminoïdes nécessaires à assurer le début de tout processus de croissance. Il suffit de se représenter que, par suite de l' arrêt de croissance des tubercules dû au manque d'albuminoïdes, l' insolubilisation du sucre dans le tubercule n'a plus lieu; d'où plus de différence de concentration dans les cellules parenchymateuses, plus de diffusion lente de cellule à cellule, et l' on comprend qu'il ne faille pas admettre la circulation des hydrates de carbone par les tubes criblés pour s'expliquer comment les feuilles des plantes malades restent remplies.

Logiquement il reste maintenant à soumettre à la réaction de l' iode de SACHS des feuilles coupées le soir et gardées dans un endroit obscur, le pétiole plongeant dans l' eau. Les feuilles saines finissent par perdre complètement leur amidon, bien que plus lentement que si on ne les coupe pas de la plante; celles des plantes malades gardent leur amidon. On ne peut plus attribuer le fait que ces feuilles ne se vident pas à ce que les tubercules ne s'accroissent plus; et l' on ne voit pas pour quel motif, si les gaînes parenchymateuses d' amidon sont bien la voie normale d' évacuation des hydrates de carbone, ils ne peuvent suivre ce chemin dans ce cas ci.

On peut encore d' une autre manière prouver que l' arrêt de croissance des tubercules ne peut pas être la cause de la stagnation du transport des hydrates de carbone, mais en doit être la conséquence. Si l'on enlève la terre au moyen d' un courant d' eau lorsque les plantes de pomme de terre ont poussé, pour mettre à nu la base des tiges de telle façon que les racines seules restent enfoncées dans le sol, les stolons venus à la surface ne produisent plus de tubercules. Bientôt on peut constater une richesse anormale en amidon des parties parenchymateuses de la tige, les noeuds se gonflent, et des bourgeons aériens insérés plus bas, se transforment en tubercules. VÖCHTING (1887) a désigné la condition de telles plantes comme „Stärkekrankheit", ce qu'on pourrait traduire par „amidonose". Un habitus pareil se montre chez les plantes dont les stolons sont retranchés par des larves

rongeantes ou par l'*Hypochnus (Rhizoctonia) Solani* PRILL. et DELACR. Dans tous ces cas les hydrates de carbone peuvent descendre assez bas dans la tige, tandis que par la leptonécrose leur mouvement de haut en bas est presqu'entièrement arrêté.

Nous donnerons une représentation schématique de l'arrêt apporté dans la circulation de l'amidon par la leptonécrose dans les schémas ci-joints. Les parties hachurées dans les figures donnent une idée de la réserve d'amidon que l'on trouve de grand



Fig. 3.



Fig. 4.

matin dans les plantes. Les feuilles d'une plante saine (fig 3) ont livré tout leur amidon à la tige, qui à son tour l'a laissé presqu'entièrement descendre dans les stolons qui l'ont conduit vers les tubercules; il en reste simplement une petite quantité à la base de la tige. La différence est grande avec la fig. 4 qui représente une plante atteinte de la maladie secondaire. Les feuilles

inférieures que l'on reconnaît malades à leur enroulement, prennent par la réaction à l'iode une teinte tout aussi sombre que là soirée précédente. Il est clair que ces feuilles malades perden très hâtivement leur pouvoir d'assimiler; et qu'elles cèdent peu de chose à la tige puisque celle-ci ne contient presque pas d'amidon. Seulement le sommet de la tige contient un peu d'amidon



Fig. 5.

provenant des feuilles supérieures d'apparence encore saine, où la circulation n'est entravée que dans les pétioles. La nécrose du leptôme est indiquée par une ligne noire. La ligne ne passe pas par les feuilles du sommet; mais bien par les feuilles inférieures; de là elle suit la tige et va en s'élargissant pour indiquer que la nécrose atteint son maximum à la base. La nécrose des faisceaux libériens de la tige est évidemment cause de l'accu-

mulation dans son sommet de l'amidon provenant des feuilles saines.

Semblables recherches ont été effectuées sur des plantes atteintes de la maladie primaire, et cueillies également de grand matin (fig. 5). On est frappé ici du fait que ce sont justement les feuilles supérieures qui sont attaquées par la leptonécrose bien que jamais aussi fort que les plantes malades secondaires; d'où une épaisseur moins grande de la ligne noire du schéma. Ce sont précisément ces feuilles supérieures qui retiennent leur amidon. On peut suivre la nécrose dans la tige sur un court trajet, elle devient de plus en plus faible vers le bas et finalement à peine appréciable; d'où une finesse extrême donnée ici à la ligne noire déja à partir du milleu de la tige. Les tubes criblés sont encore sains chez les feuilles inférieures et celles-ci laissent émigrer leur amidon qui reste cependant encore partiellement dans les pétioles. Sans doute à cause de l'entrave apportée à la migration par la faible nécrose, la tige des plantes atteintes de leptonécrose primaire est extraordinairement riche en amidon; ceci est dû à ce que le transport par les tubes criblés légèrement attaqués, bien que n'étant pas entièrement suspendu, est trop restreint pour en arriver à la vider entièrement en une nuit.

On peut se demander si la migration des hydrates de carbone est complètement arrètée chez les plantes fortement atteintes, c'est à dire atteintes de la maladie secondaire, ou bien si une quantité restreinte est encore transportée. La question peut facilement se résoudre en plantant des boutures de tiges malades et saines. Les premières n'arrivent qu' à former un système radiculaire très petit ainsi qu'un tubercule minuscule, les secondes s'enracinent très abondamment, continuent à croître quelque temps et meurent après avoir donné une récolte beaucoup plus considérable. Les tiges aux cordons libériens nécrosés laissent donc bien passer une certaine quantité d'hydrates de carbone, mais en proportion tout à fait minime comparativement à ce qui est transporté par des cordons sains.

Tout ce que nous venons de dire rend l'hypothèse de plus en plus vraisemblable que la migration des hydrates de carbone s'effectue par les tubes criblés, sans toutefois nous apporter la preuve décisive. Il se pourrait, par exemple, que l'amylase qui doit invertir l'amidon formé pendant le jour dans les cellules du mésophylle, ne se trouve pas chez les plantes malades ou que son action soit paralysée par la présence de tannin, d'enzymes oxydantes ou autres substances végétales. Alors les feuilles retiendraient leur amidon sans que la nécrose des cordons libériens en fût la cause.

Quand les racines fonctionnent imparfaitement, quand la cul-

ture se fait sur un sol excessivement riche en composés d'azote et de potasse, mais pauvre en phosphates et en chaux il en se montre en effet des perturbations dans le transport des hydrates de carbone chez des plantes de pomme de terre. Le défaut de phosphates, qui s'est fait sentir pendant la guerre, a causé souvent des phénomènes pareils dans nos régions sablonneuses et tourbeuses, où l'on est habitué à des quantités énormes d'engrais minéraux. HILTNER (1919) qui confond un cas d'atrophie de ce genre avec la maladie vraie de l'enroulement, a découvert un fait très intéressant. Des feuilles coupées le soir de plantes saines et de plantes abondamment fumées au sulfate d'ammoniaque et aux sels de potasse mais qui souffraient de manque de phosphate de chaux furent plongées dans l'eau et aussi dans une solution de chlorure de potasse à 1 %. Tandis que les feuilles saines perdaient et dans tous les cas complètement leur amidon, celles des plantes atrophiées le gardaient dans l'eau, mais le perdaient dans la solution susdite. HILTNER ne dit pas si l'état morbide de ses plantes se propageait par les tubercules et pas davantage s'il s'est servi du diagnostic microscopique du liber. Il est clair qu'il a eu affaire à une atrophie qui n'avait qu'une analogie superficielle avec la leptonécrose. Evidemment cette atrophie a paralysé l'action enzymatique de la feuille, mais on pouvait rétablir l'état normal par un moyen très simple, savoir une solution de sel de potasse diluée. Là toutefois où la leptonécrose est présente on n'est pas à même d'accélerer la migration d'amidon par ces solutions.

Il est clair d'après ce qui précède que la leptonécrose est la cause prédominante ou même unique de l'arrêt du transport chez la maladie vraie de l'enroulement et que le fait qu'il existe encore d'autres causes empêchant ce transport n'affaiblit pas notre conclusion que dans la plante saine la migration des hydrates de carbone s'effectue aussi bien que celle des matières albuminoïdes par le tissu criblé.

HANSTEIN 1860. Versuche über die Leitung des Saftes durch die Rinde und Folgerungen daraus. Jahrb. f. Wiss. Bot. II. 392.

HILTNER 1919. Versuche über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel. 2. Weitere Beobachtungen über die Stärkeschoppung in blattrollkranken Kartoffelstauden. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz.

PERROT 1899. Le tissu criblé, Paris.

QUANJER 1913. Die Nekrose des Phloems der Kartoffelpflanzen, die Ursache der Blattrollkrankheit. Mededeelingen van de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, deel VI, p. 41.

Oortwijn Botjes 1919. Iets over het kweeken van ziektevrij pootgoed bij aardappelen. Directie van den Landbouw, 's-Gravenhage.

Sachs 1863. Ueber die Leitung der plastischen Stoffe durch verschiedene Gewebsformen. Flora XLVI, p. 33.

Schimper 1885. Ueber Bildung und Wanderung der Kohlehydrate in den Blättern. Bot. Ztg. XVIII, p. 737.

Schimdt 1917. Bau und Funktion der Siebröhre der Angiospermen. G. Fischer, Jena.

Vöchting 1887. Ueber die Bildung der Knollen. Bibliotheca Botanica. Abh. a. d. Gesammtgebiete der Botanik, herausg. von Uhlworm und Haenlein. I. Cassel.

INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VERSLAG OVER ONDERZOEKINGEN, GEDAAN IN-, EN OVER INLICHTINGEN, GEGEVEN VAN WEGE BOVENGENOEMD INSTITUUT, IN HET JAAR 1915.

Aan
Zijne Excellentie den Minister van
Landbouw, Nijverheid en Handel
te 's-Gravenhage.

Ter voldoening aan art. 3 van het Reglement op het Instituut voor Phytopathologie, heb ik de eer Uwe Excellentie het volgende verslag aan te bieden over de geschiedenis van het Instituut in 1915 en over hetgeen daar gedurende dat jaar is verricht.

In de samenstelling van het personeel kwam geen verandering; de in 1914 voor den tijd van één jaar benoemde assistent, de Heer H. A. A. v. d. Lek, werd met ingang van 1 April 1915 voor vast aangesteld; hetzelfde geschiedde met den in hetzelfde geval verkeerenden boekhouder, den Heer W. Viets, den administratieven ambtenaar, den Heer I. v. Soest, en met de schrijfster Mej. H. W. Viets, resp. op 1 Maart, 1 April en 1 Mei.

Het onderwijs in de Phytopathologie aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool bleef voor de afdeelingen Nederlandsche Landbouw en Koloniale Landbouw in handen van Dr. H. M. Quanjer, voor de afdeelingen Tuinbouw, Nederlandsche en Koloniale Boschbouw in die van den ondergeteekende.

Het aantal ingekomen brieven bedroeg 5180, het aantal uitgegane brieven 6919. Beide cijfers zijn de hoogste, nog sedert de oprichting van het Instituut voor Phytopathologie voorgekomen. Als gewoonlijk, komt den Phytopathologischen Dienst weder een groot aandeel in deze getallen toe.

Het aantal keeren, waarin beredeneerde inlichtingen over gevallen van plantenziekten of aantasting door schadelijke dieren

werd verstrekt, bedroeg 1296, tegen 1288 in 1914; in verband met het voornemen, de ziektegevallen in het vervolg te rangschikken volgens de beschadigde planten, en niet meer volgens de systematische indeeling der oorzaken, werden de staten, met behulp waarvan de hieronder volgende gebruikelijke tabellen worden opgemaakt, op eenigszins andere wijze ingericht; tengevolge hiervan moesten niet zelden twee of meer adviezen als één worden geteld. Ware de oude wijze van telling gevolgd, dan zou het verschil ten gunste van 1915 grooter zijn geweest.

Het aantal verzonden volledige stellen vlugschriften verminderde aanmerkelijk, nl. van 268 tot 132, zulks tengevolge van het in den loop van het jaar genomen besluit om de vlugschriften niet meer gratis, doch voor 2 cts. per exemplaar beschikbaar te stellen. Dit besluit was noodig geworden, omdat de groote getallen aangevraagde vlugschriften, vooral ook ten behoeve van deelnemers aan land- en tuinbouwcursussen, niet alleen het budget van het Instituut, dat ook nog de verzendkosten te betalen had, gingen bezwaren, maar ook, omdat zeer dikwijls volledige stellen werden aangevraagd door personen, van wie verwacht kon worden, dat zij in verschillende nummers geen belang zouden stellen. Door de genoemde bepaling werd verkregen, dat in het algemeen nog slechts die vlugschriften werden aangevraagd, welke voor de aanvragers werkelijk van belang waren.

De hierboven vermelde 1296 beredeneerde inlichtingen zijn als volgt over de verschillende rubrieken te verdeelen:

Adviezen betreffende monstruositeiten en verdere abnormaliteiten en ziekten, waarvan de oorzaak in de plant zelve is gelegen	10
Adviezen betr. beschadiging door oorzaken van anorganischen aard	98
Adviezen betreffende beschadigingen door dieren . . .	369
„ „ „ „ plantaardige organismen	468
Adviezen betreffende beschadiging, waarvan de oorzaak onbekend bleef	177
Adviezen betreffende bestrijdingsmiddelen en -werktuigen	69
„ „ onderwerpen, niet op phytopathologisch gebied liggende	93
In voor onderzoek ongeschikten toestand aangekomen objecten	12
	1296

De verdeeling van het aantal adviezen over de verschillende groepen van gewassen, waarop de beschadiging of de ziekte betrekking had, is als volgt:

GEWASSEN.	ZIEKTEOORZAAK.					
	Anorganische invloeden.	Schadelijke dieren.	Parasitaire planten.	Onbekend.	Monstruositeiten, enz.	Totaal.
Landbouwgewassen	16	49	95	30		190
Ooftteeltgewassen	35	135	185	51		406
Warmoezerijgewassen	4	46	50	8	3	111
Bolgewassen.	3	13	12	16	1	45
Bloemisterijgewassen en kasplanten . .	22	43	58	24	4	151
Boschbouw en griendkultuur.	3	27	14	6		50
Boomkweekerijgewassen	6	24	38	34	1	103
Laan- en Parkboomen en heesters . . .	9	32	16	8	1	66
	98	369	468	177	10	1122

Hierbij gevoegd 69 adviezen over bestrijdingsmiddelen en -werktuigen, 93 over onderwerpen niet op phytopathologisch gebied gelegen, 12 voor onderzoek ongeschikte zendingen, geeft het totaal van 1296.

Naar de provinciën ingedeeld, kan de navolgende staat van de gegeven inlichtingen worden opgemaakt:

PROVINCIËN.	Anorganische invloeden.	Schadelijke dieren.	Plantaardige organismen.	Onbekend gebleven oorzaken.	Monstruositeiten.	Adviezen over werktuigen en bestrijdingsmiddelen.	Totaal.
Groningen	9	19	39	5		3	75
Friesland	1	11	20	2		5	39
Drenthe	2	11	9	3		1	26
Overijsel.	5	16	24	10	1	2	58
Gelderland	20	78	91	26	1	12	228
Utrecht	2	25	29	13		3	72
Noord-Holland . . .	21	55	72	41	3	19	211
Zuid-Holland	22	85	88	37		10	242
Zeeland	5	18	23	14	1	3	64
Noord-Brabant . . .	7	33	54	22	3	6	125
Limburg	3	15	18	4	1	3	44
Totaal Nederland. .	97	366	467	177	10	67	1184
Buitenland	1	3	1			2	7
Algemeen totaal . .	98	369	468	177	10	69	1191

Hierbij komen nog:

Inlichtingen, gegeven omtrent onderwerpen, niet van phytopathologischen aard 93

Vragen om inlichtingen, betreffende zendingen, die in voor onderzoek ongeschikten toestand aankwamen 12

1296

Vervolgens geef ik nog een staatje van de verdeeling der ingekomen vragen om inlichtingen, naar de verschillende maanden van het jaar gerangschikt.

MAAND.	Anorganische invloeden.	Schadelijke dieren.	Plantaardige organismen.	Afwijkingen niet door uitwendige invloeden veroorzaakt.	Onbekend gebleven oorzaken.	Ongeschikt voor onderzoek.	Bestrijdingsmiddelen en werktuigen.	Onderwerpen niet van phytopath. aard.	Totaal.
Januari	2	14	14	1	7	2	2	8	50
Februari	4	10	11	3	8		9	6	51
Maart	11	23	16	1	15		12	4	82
April	7	25	18		8		2	5	65
Mei	14	52	46		12	2	7	9	142
Juni	14	61	93	1	27	1	2	14	213
Juli	12	57	85	4	24	4	5	8	199
Augustus	12	25	58		24	2	2	14	137
September	7	26	40		19		5	14	111
October	5	44	45		15		2	6	117
November	5	15	27		8	1	9	3	68
December	5	17	15		10		12	2	61
	98	369	468	10	177	12	69	93	1296

Meer en meer wordt aan het Instituut gestreefd naar eene zekere mate van arbeidsverdeeling: het werk ten behoeve van den Phytopathologischen Dienst wordt in hoofdzaak door bepaalde personen verricht, terwijl een ander deel van het personeel zich voornamelijk bezig houdt met het onderzoek der inzendingen en het geven van adviezen. Een derde groep heeft daardoor gelegenheid gekregen, om zich uitsluitend te wijden aan voortgezet wetenschappelijk onderzoek omtrent onderwerpen, welke reeds langeren tijd een punt van studie uitmaken (zooals de bladrolziekte der aardappelplant), en aan onderzoekingen en proeven van meer langdurigen aard.

Over de bladrolziekte werden in het verslagjaar hoogst belangrijke feiten gevonden, die echter eerst in 1916 konden worden gepubliceerd. Hetzelfde was het geval met een verslag van in 1914 begonnen en in 1915 afgesloten onderzoekingen en proefnemingen over eenige andere ziekten van aardappelen, die met het pootgoed worden overgebracht.

De resultaten van een onderzoek betreffende de ontsmetting van zaaigranen ter voorkoming van brand- en andere ziekten, welk onderzoek in 1914 reeds begonnen was, konden in 1915 worden gepubliceerd.

Het eveneens in 1914 begonnen onderzoek over de levenswijze van den „rooden worm" der frambozen *(Lampronia rubiella)*

werd beëindigd met het resultaat, dat eene bestrijdingswijze kon worden aangegeven, die volkomen afdoende bleek te zijn.

Andere, ten deele reeds in het vorige verslag vermelde onderzoekingen, zooals die naar de oorzaak van het sterven van kerseboomen, naar de levenswijze en bestrijdingsmiddelen van de aan de aardbeien in Noordholland zooveel schade toebrengende bladrollerrupsen, naar eene nieuwe vlasziekte en m.a., leidden nog niet tot een resultaat en worden dus nog voortgezet.

Hetzelfde geschiedde natuurlijk met de proefnemingen betreffende „bodemmoeheid", waarbij nu reeds 10 jaren achtereen rogge, haver, vlas, klaver, wortelen en uien op dezelfde perceelen worden geteeld. Nog steeds groeiden op de aldus steeds met hetzelfde gewas beteelde perceelen, bij goede bemesting, de genoemde gewassen uitstekend.

Ook in 1915 werd weer de aanwezigheid hier te lande geconstateerd van enkele ziekten en plagen, welke tot dusver nog niet waren aangetroffen. Zoo b.v. het *„Phytophthora*-rot" der pitvruchten, de „perzikschurft" (veroorzaakt door *Cladosporium carpophilum)*, verder eene voor vlas schadelijke zwam van het geslacht *Colletotrichum*, het „andijvie-rot" veroorzaakt door *Marssonia panattoniana)* en de havermijt *(Tarsonemus spirifex)*.

Voor het eerst werd aantasting van narcissenbollen door het stengelaaltje *(Tylenchus devastatrix)* vastgesteld.

Verder bleek, dat de gevreesde *aardappelwratziekte*, veroorzaakt door *Chrysophlyctis endobiotica*, in de buurt van Winschoten op verschillende perceelen voorkomt.

Het aantal vlugschriften werd met één (No. 15, de fritvlieg) vermeerderd; van verscheidene der vorige vlugschriften waren weder herdrukken noodig. —

Thans volgt hieronder een, ook met het oog op de papierschaarschste en de hooge prijzen van papier zoo kort mogelijk gehouden bespreking van die ziektegevallen, waaromtrent iets bijzonders of iets belangrijks is mede te deelen. Daarbij is afgeweken van de tot dusver gebruikelijke volgorde volgens de systematische indeeling der ziekteoorzaken; de besprekingen zijn nu gerangschikt volgens de beschadigde planten. Daar de telken jare weer voorkomende en dus reeds herhaaldelijk in deze verslagen behandelde ziekten en plagen niet besproken zullen worden, wil dus het ontbreken van een plantensoort in deze opsomming niet zeggen, dat zij in het geheel niet onderhevig is geweest aan beschadigingen door dieren en planten, maar alleen, dat voorgekomen gevallen òf van geen belang waren òf reeds eerder met voldoende uitvoerigheid zijn vermeld. Ook dit overzicht is wederom samengesteld door den heer T. A. C. Schoevers, phytopatholoog aan het Instituut voor Phytopathologie.

LANDBOUWGEWASSEN.

Granen.

Belangrijke ziekten of plagen deden zich niet voor. Hier en daar werden verschillende graansoorten aangetast door z.g.n. „voetziekten", veroorzaakt door de zwammen *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not. of *Ophiobolus herpotrichus* Sacc.

De voor den zaai bestemde korrels, vòoral die van zomer tarwe, waren nog al eens bezet met schimmels, waarvan de gevaarlijkste behoorden tot het geslacht *Fusarium* Link., die in staat zijn de jonge kiem aan te tasten, hetgeen een slechte opkomst ten gevolge heeft. Om den invloed van verschillende ontsmettingsmiddelen, als heet water, sublimaat, kopervitriool en formaline, op deze aantasting na te gaan, werd een aantal graanmonsters daarmede behandeld en vervolgens te kiemen gelegd. Het bleek, dat vooral heet water en sublimaat een zeer gunstige uitwerking hadden, terwijl de behandeling met formaline, hoe waardevol ook ter bestrijding van brand (vooral in haver) op den groei dezer kiemaanstekende schimmels eer een gunstige uitwerking scheen te hebben. Om eenigszins betrouwbare gegevens te verkrijgen, is het noodig zulke proeven gedurende een reeks van jaren voort te zetten, omdat vele factoren invloed uitoefenen op het optreden dezer schimmels; ik noem daarvan de weersgesteldheid tijdens den oogst der zaaizaden, de weersgesteldheid na den zaai, den aard van den grond, terwijl evenmin buiten beschouwing mag blijven de werking der genoemde middelen op de kiem der granen, welke werking afhankelijk is van de kwaliteit, b.v. het al of niet „geschoten" zijn, der zaden. Enkele der reeds verkregen cijfers vindt men opgenomen in het artikel „Nederlandsche onderzoekingen over de bestrijding van graan- en grasbrand en van strepenziekte", door H. M. Quanjer en J. Oortwijn Botjes in deel VIII, blz. 129 der „Mededeelingen". —

Rogge had als gewoonlijk op verschillende plaatsen te lijden van aantasting door het *stengelaaltje (Tylenchus devastatrix* Kühn); inzendingen daaromtrent gewerden ons uit Oisterwijk, Vught, Nunspeet en Etten; haver, aangetast door het *bietenaaltje, Heterodera Schachtii* Schmidt, zond men ons uit Wagenborgen en Sappemeer. —

Nog al veel schade werd, vooral bij haver, aangericht door de *fritvliegen (Oscinis frit* L. of *O. pusilla* Meig.) Dit gaf aanleiding tot het uitgeven van vlugschrift No. 15. —

Een voor ons land nieuwe beschadiging van haver kwam voor te Almkerk, Bleiswijk en Wageningen, n.l. aantasting door *Tarsonemus spirifex* Marchal, de *havermijt*. Voor nadere bijzonderheden verwijs ik naar een uitvoerig artikel hierover van

den heer T. Schoevers in het „Tijdschrift over Plantenziekten", 1915, blz. 111 —.

Erwten.

In verschillende streken van ons land trad een kwaal op in de geoogste erwten. Bij het doorsnijden bleek het midden van de erwt bruin en hard te zijn; bij het koken bleef dit gedeelte hard, terwijl de rest gaar kookte. De bruine vlek bevindt zich aan het middengedeelte van de vlakke binnenzijde der zaadlobben. Soms is zij nog zeer klein, soms ook heeft zij zich wat verder uitgebreid. Nooit echter strekt zij zich over den geheelen vlakken kant van de zaadlob uit, wel kan de uitbreiding zich dwars door deze heen tot aan de bolle buitenzijde voortzetten; in dat geval kan zelfs de zaadhuid in de ziekte betrokken zijn en vindt men daarop een hard, ineengeschrompeld, bruin plekje. Dikwijls gebeurt het, dat de kiem, die met het gedeelte, dat later tot stengeltje uitgroeit, in de holte ligt, aan die zijde een bruin topje heeft.

Reeds in 1911 waren ons uit Zeeland en Noord-Holland erwten met zulke „kwade pitten" of „kwade harten" toegezonden (zie „Mededeelingen", VI, p. 159); nog veel eerder, n.l. in 1894, schreef de bekende kweeker J. H. Mansholt in het „Nederlandsch Landbouwweekblad" No. 7 van dat jaar, over dit verschijnsel; hij achtte het niet onmogelijk, dat de voedingstoestand van den bodem er schuld aan had, maar ook zou volgens hem de kwaal wel erfelijk kunnen zijn. Dit laatste bleek echter niet het geval te zijn: in 1913 werden een aantal monsters van erwten met kwade pitten te Wageningen uitgezaaid, waaruit gezonde planten opgroeiden, die normale erwten voortbrachten. In 1911 waren geen schimmels en slechts in enkele kwade pitten bakteriën aangetroffen; nu evenwel vonden wij zelfs deze organismen niet. Om meer zekerheid daaromtrent te krijgen dan door mikroskopisch onderzoek mogelijk is, werden stukjes van kwade harten, natuurlijk met de noodige voorzorgen steriel gesneden, op steriele voedingsbodems gebracht. Een hoogst enkele maal volgde eenige bakteriënontwikkeling, maar dit was zoo zelden het geval, dat niet gedacht kon worden aan eenig verband tusschen deze bakteriën en de kwade pitten.

Wij zijn daarom geneigd aan te nemen, dat de ziekte het gevolg is van een plaatselijke gesteldheid van den bodem, welker aard ons echter ten eenenmale onbekend is. Het zou dus van belang zijn te trachten op de volgende vragen antwoord te krijgen:

1. Komt de kwaal bij den eersten verbouw telkens op dezelfde stukken land voor?

2. Bestaat de mogelijkheid, dat daar gebrek is aan een der onmisbare plantenvoedingsstoffen? Zoo ja, dan zal dit door proefnemingen bevestigd moeten kunnen worden.

3. Zijn alle soorten even vatbaar? Zoo neen, welke soorten zijn meer, welke minder vatbaar?

(In 1911 deed het verschijnsel zich in Noord-Holland sterk voor in groote vale erwten, ook in witkiemers of Wijher volle, minder in grauwe groene, in Zeeland in kroon-erwten. Op Noord-Beveland moet de ziekte reeds veel eerder zijn waargenomen en wel op bepaalde stukken land; het moet zelfs voorgekomen zijn, dat men den verbouw daar om deze kwaal heeft moeten staken).

Aardappelen.

Tot dusver waren door ons nog geen waarnemingen gedaan, die de meening, dat de zwam *Oospora scabiës* Thaxter de oorzaak van de gewone *aardappelschurft*, ook wel *pokkigheid* genoemd, zou zijn, konden bevestigen; in 1915 werden evenwel herhaaldelijk op versch gerooide, aan schurft lijdende aardappelen dunne, witte zwamdraden waargenomen; bij onverwijld mikroskopisch onderzoek bleek deze zwam met de bovengenoemde volkomen overeen te komen, zoodat ook wij thans overtuigd zijn, dat *Oospora scabies* de oorzaak van de schurftigheid is. Dit verklaart volkomen het bekende feit, dat men van schurftige poters een grooter aantal aan schurft lijdende aardappelen oogst dan van gladde poters; tot dusver werd weliswaar de mogelijkheid van infectie door de moederknol niet ontkend, maar tevens vooral de nadruk gelegd op de mogelijkheid van overerving der vatbaarheid. Door Dr. Quanjer zijn een groot aantal proeven genomen om in navolging van Amerikaansche onderzoekers de werking van ontsmetting der poters met sublimaat zoowel op deze als op andere soorten van schurft (*poederschurft*, veroorzaakt door *Spongospora subterranea* Johns en *lakschurft*, veroorzaakt door *Rhizoctonia solani* Kühn) na te gaan. De resultaten beantwoordden aan de verwachting; voor nadere bijzonderheden zie men het artikel „Over de beteekenis van het pootgoed voor de verspreiding van aardappelziekten en over de voordeelen eener behandeling met sublimaat", door Dr. H. M. Quanjer, in „Mededeelingen", IX, p. 94.

Werd tot dusverre van de zooeven genoemde zwam *Rhizoctonia solani* Kühn (= *Hypochnus solani* Prill. et Delacr) gemeend, dat zij weinig schadelijk zou zijn, daar zij alleen de lakschurft en een enkele maal slechts rotting van de knollen zou veroorzaken, — in het verslagjaar bleek, dat zij ook hier te lande grootere beteekenis heeft. Reeds in 1902 werd in Amerika

vastgesteld, dat zij de schors van het onderaardsche stengelgedeelte kan aantasten; in meerdere of mindere mate veroorzaakte de zwam soortgelijke verschijnselen, waarvan verwelking het gevolg was, bij de soort Zeeuwsche blauwe op Tholen en te Andijk. In Zeeland noemt men deze ziekte „zwartbeenigheid"; zij is echter duidelijk te onderscheiden van de ware zwartbeenigheid, die door bakteriën wordt veroorzaakt. Een betere naam is „bruinvoetigheid"; de verschijnselen zijn slechte uitgroeiing der bovenste stengelleden, met toevouwing der blaadjes in den top; aan den voet komt plaatselijke bruinkleuring voor met buitengewone hardheid van het houtgedeelte, terwijl de schors van het onderaardsche stengelgedeelte en van de stolonen vergaan is. Bovengrondsche knolvorming komt zeer veel voor; niet zelden is boven den grond aan de stengelbasis een witte ring, bestaande uit zwamweefsel van den *Hypochnus*-vorm, aanwezig. In het zooeven aangehaalde artikel van Dr. QUANJER vindt men ook over deze ziekte, waarvan het overbrengen met de poters eveneens door sublimaatbehandeling voorkomen kan worden, nadere gegevens. Dat deze behandeling geen resultaat heeft, wanneer men aardappelen teelt op grond, die met een der schurftzwammen bezet is, behoeft wel geen nader betoog. —

In October zond de heer F. P. UIL, landbouwonderwijzer te Winschoten, ons eenige aardappelen toe, waarvan hij vermoedde dat zij waren aangetast door de gevreesde *wratziekte,* veroorzaakt door *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb. Zijn vermoeden bleek maar al te gerechtvaardigd: inderdaad bleken de aardappelen, die gegroeid waren op kleine perceelen, in gebruik bij arbeiders, aan deze ziekte te lijden. Den heer UIL, die reeds meermalen blijk gaf veel belang te stellen in plantenziekten, komt zeker een woord van lof toe voor dit blijk van helder inzicht in het belang van de zaak. Indien immers deze ziekte zich over ons land in eenigszins belangrijke mate zou uitbreiden, zouden de gevolgen, zoowel voor de kultuur als voor den buitenlandschen handel, zeer ernstig kunnen zijn. Om dit te voorkomen, was het natuurlijk noodig, zoodra een geval ter onzer kennis kwam, met kracht in te grijpen. En dat het alleen mogelijk zou zijn de ziekte uit te roeien of ten minste haar verdere verbreiding tegen te gaan, wanneer de noodige maatregelen genomen konden worden, vóórdat zij op meerdere plaatsen voorkwam, behoeft geen betoog. Met medewerking van den Groninger Landbouwbond werd direct in de omgeving van Winschoten een nauwkeurig onderzoek ingesteld naar de perceelen, waarvan de besmette aardappelen afkomstig waren, en zooveel mogelijk alle verdachte partijen werden opgekocht en onschadelijk gemaakt. Wettelijke

maatregelen ter voorkoming van uitbreiding der besmetting, o. a. door een verbod van verbouw op den besmetten grond en betreffende den invoer van aardappelen uit Engeland, werden voorbereid, zoodat op 3 Maart 1916 een Koninklijk Besluit (No. 100) kon worden uitgevaardigd, waarbij de bestrijding van de aardappelwratziekte werd geregeld.

De ziekte is gemakkelijk herkenbaar aan de wratachtige zwartachtig bruine uitgroeiingen, welke zij op de aangetaste aardappelen veroorzaakt; slechts zeer lichte aantastingen, waarbij nog maar alleen kleine opzwellingen aan de knoppen voorkomen, zou men echter over het hoofd kunnen zien. Ook op de stengels vormen zich groene, wratachtige uitwassen, terwijl ook de onderaardsche stengeldeelen kunnen worden aangetast. Ook voor deze ziekte kan ik verwijzen naar het artikel van Dr. QUANJER in „Mededeelingen" IX, p. 94; ook in mijn werk getiteld „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 3e druk, deel II, worden de genoemde schurften en de aardappelwratziekte ampel besproken. —

Nog moet ik melding maken van eene andere, niet eerder door ons waargenomen aardappelziekte, n.l. het „roodrot", veroorzaakt door *Phytophthora erythroseptica* Pethybridge. Van veel beteekenis is deze ziekte vooralsnog gelukkig niet, voor ons land, daar zij in 1915 nog slechts bij een 6-tal aardappelknollen, allen van één pol afkomstig, werd gevonden. Een nauwkeurige beschrijving werd reeds in „Mededeelingen" IX, p. 116, door Dr. QUANJER gegeven, zoodat ik ook hier volsta met belanghebbenden te verzoeken dit artikel op te slaan.

Wat betreft de *bladrolziekte* werden waardevolle gegevens verkregen over den invloed van bodembesmetting en van de besmetting van naburige planten uit. Daar inmiddels reeds een uitvoerige mededeeling hierover van Dr. H. M. QUANJER, H. A. A. V. D. LEK en J. OORTWIJN BOTJES in „Mededeelingen" X, p. 1, het licht heeft gezien, behoef ik hier ter plaatse niet nader op deze belangrijke waarnemingen in te gaan.

Eenige malen, n.l. uit Uitgeest, Hoogvliet en den Bommel, werden ons Bravo-aardappelen gezonden, die *wankleurige vlekken op de schil* vertoonden; deze vlekken waren het gevolg van een *bruine verkleuring* van het vleesch, die slechts enkele milimeters onder de schil doordrong. De celwanden waren op die plaatsen verkurkt, de celinhoud in een ineengeschrompelde, gomachtige massa veranderd, of wel geheel verdwenen. Bij mikroskopisch onderzoek werd geen enkel organisme gevonden, dat de oorzaak

kon zijn. Uit steriel gesneden stukjes, op een voedingsbodem geplaatst, kwam evenmin iets voor den dag. Voor alle zekerheid gaven wij den raad, de gevlekte aardappelen liever niet in te kuilen, maar voor spoedige consumptie te bestemmen. Het schijnt echter, dat deze voorzorg overbodig was, daar een der inzenders ons later berichtte, dat de vlekjes verdwenen waren, toen de aardappelen uit den kuil kwamen. Dit was het geval bij verschillende boeren in zijne omgeving; niet alleen in 1915, maar ook reeds in 1914 was dit opgemerkt. Over den aard van het klaarblijkelijk onschuldige verschijnsel tasten wij geheel in het duister.

Bieten.

Uit Hoofddorp en Overasselt werden ons in het midden van den zomer suikerbieten toegezonden, die voor den tijd van het jaar veel te klein waren. Het zaad was goed opgekomen, maar in Juni en Juli bleken de planten te gaan kwijnen. De bladeren werden geel en de groei ging er uit. De ziekte trad pleksgewijze op; zij was reeds herhaaldelijk op dezelfde plekken waargenomen; groeiden daar granen op, dan vertoonden deze niets bijzonders. Het bleek, dat de zijworteltjes voor het grootste gedeelte bruin en dood waren; de bieten hadden aanhoudend getracht nieuwe worteltjes te vormen, doch ook deze stierven spoedig weer af. Het gevolg hiervan was, dat de bieten wel niet dood gingen, maar zich toch onmogelijk behoorlijk konden ontwikkelen. Door de vrij groote hoeveelheid worteltjes ontstond eenigszins het beeld, dat men waarneemt bij bieten, die door het bietenaaltje zijn aangetast: er is een begin van een z.g.n. baard aanwezig, doch ook niet meer dan een begin. Wij troffen op alle zieke bieten voortplantingsorganen van een zwam aan, die volkomen overeenstemden met de als chlamydosporen fungeerende conidiën van de zwam *Thielavia basicola* Zopf. Ook de verschijnselen bij de bieten kwamen overeen met de verschijnselen, die deze zwam bij andere voedsterplanten (stamboonen, erwten, tabak, witte klaver, lupinen, verschillende bloemen enz.) in het leven roept. Waar de eerste beschrijver Zopf (zie „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", I, p. 74) reeds zegt, dat de bruine conidiën, die wij vonden, zoo eigenaardig zijn, dat alleen daarnaar de diagnose met zekerheid kan gesteld worden, aarzelen wij niet deze zwam hier als oorzaak van de boven beschreven bietenziekte te noemen. De zwam schijnt als regel saprophytisch in den grond te leven, en alleen in voor haar gunstige, voor de planten minder gunstige omstandigheden als parasiet op te treden. Deze gunstige omstandigheden zijn aanwezig in vochtigen en spoedig dichtslibbenden grond; verder is ook alkaliteit van den

bodem een voor de zwam gunstige factor. Directe bestrijdingsmiddelen zijn in het groot niet toe te passen; het best is nog herhaaldelijk behakken van den grond, verscheidene malen vaker, dan men gewend is op onbesmetten bodem te doen. Verder is een doelmatige vruchtwisseling van veel belang, terwijl een goede drainage, als bij alle door in den bodem levende zwammen veroorzaakte ziekten, een eerste vereischte is. Bij de keuze der bemesting houde men rekening met de voorliefde van de zwam voor alkalische gronden, door liefst weinig alkalische of physiologisch alkalische meststoffen te gebruiken. —

Uit Vreeswijk zond men ons suikerbieten, die aan het onderaardsche stengelgedeelte, dus boven de zijwortels, een vrij groote rottige plek vertoonden; de rotting drong tot op een diepte van ± 1 c.M. in de bieten door. Wij vonden in de zieke plekken een groot aantal *stengelaaltjes (Tylenchus devastatrix* Kühn); dit is dus het eerste geval van aantasting van bieten door dezen parasiet in ons land. In den 14den jaargang van het „Tijdschrift over Plantenziekten" beschreef ik op blz. 65 reeds een geval dezer ziekte bij bieten, die mij van uit Augustenberg bij Baden waren toegezonden. De ziekte was bij die bieten reeds zoo ver gevorderd, dat de bovenste helft geheel verrot was; zóó erg was het bij de bieten uit Vreeswijk nog niet. De bestrijding zal ook bij deze ziekte alleen op indirekte wijze, in de eerste plaats door rationeele vruchtwisseling, plaats kunnen hebben. Voor nadere bijzonderheden zie men het boven aangehaalde artikel, voor het stengelaaltje in het algemeen mijn werk „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 3de druk, deel III, blz. 178.

Klaver.

Klaver, aangetast door den *klaverstengelbrand (Gloeosporium caulivorum* Kirchn.) werd ingezonden uit Wagenborgen, Rotterdam en Zuidhorn. Naar ik nog in het vorig Verslag („Mededeelingen", XI, p. 103) kon vermelden, trad de stengelbrand op het proefveldje, bezaaid met van zieke planten afkomstig onbehandeld klaverzaad, evenmin op als in de planten, gegroeid uit ontsmet zaad. Echter bereikten ons dit jaar wederom mededeelingen, die toch het vermoeden, dat de ziekte met het zaad overgaat, schijnen te bevestigen. Door een 4-tal landbouwers, 2 te Pernis en 2 te IJselmonde, werd n.l. het zaad van 1 baal à 100 K.G. gekocht en uitgezaaid. Op alle perceelen, met dit zaad bezaaid, vertoonde zich de ziekte in meerdere of mindere, meestal in hevige mate; vroeger had men de kwaal nimmer waargenomen en ook nu kwam zij alleen voor op de perceelen met dit zaad bezaaid. Daar leed de klaver zelfs reeds in de eerste snede zeer

ernstig. Tot onzen spijt kon men ons niet meer aan wat overgeschoten zaad helpen, terwijl ook over de herkomst niets met zekerheid bekend was; wel was het zaad als „Rozendaalsch klaverzaad" geleverd. Zoolang zulks echter niet door exacte proefnemingen buiten twijfel is gesteld, afgezien nog van de eventueele vondst van de zwam in een of anderen vorm op het zaad, staat het overgaan van de ziekte daarmede nog niet vast. [1])

Over belangrijke beschadigingen aan klaver of andere voedergewassen ontvingen wij geen klachten, met uitzondering van een geval van aantasting van *klaver* door het *stengelaaltje (Tylenchus devastatrix* Kühn) te Broekhuizen (L.).

VLAS.

Te Oude-Biltzijl kwam in het vlas eene ziekte voor, die wij tot dusver nog niet hier te lande waarnamen, doch die, naar ons later bleek, ook voorkwam te Aalsem, Finhum, Hornhuizen, op het eiland Flakkee en in Zeeland. Het betrof een aantasting van de jonge vlasplantjes door een zwam van het geslacht *Colletotrichum* Corda (volgens recente onderzoekingen identiek met *Gloeosporium* Desm. et Mont). Even boven den wortelhals bevond zich een ingezonken vlek, waarop de fructificaties van de genoemde zwam aanwezig waren. De heer SCHOEVERS publiceerde over deze ziekte een mededeeling in „Tijdschrift over Plantenziekten", 1915, p. 100, met nauwkeurige beschrijving van de zwam, waaraan nog weinig kan worden toegevoegd.

Wij slaagden er niet in, zekerheid te krijgen, of de in 1912 (zie „Mededeelingen", VII, blz. 53) op vlasdoozen gevonden *Gloeosporium*-soort identiek was met de nu waargenomene; het is wel waarschijnlijk, daar het overgaan dezer ziekte met het zaad reeds geconstateerd is door BOLLEY, die in 1910 als oorzaak van dezelfde ziekte in North-Dakota in Amerika, door hem „kanker" genoemd, de zwam *Colletotrichum lini* Bolley opgaf. [2])

Dat evenwel het verband tusschen de ziekte en het zaad niet altijd bestaat, blijkt uit eene waarneming van een der inzenders: een perceel vlas nl., bezaaid met zaad van dezelfde partij, waarvan het vlas afkomstig was, dat te Oude-Bildtzijl aan de ziekte leed, bleef volkomen gezond. Men was daar ter plaatse dan ook van meening, dat de ziekte in den grond overblijft; van het

---

[1]) In 1916, het 2de jaar dus van de klaver op ons proefveldje, trad de ziekte wederom niet op, zoodat deze proef niet het minste uitsluitsel heeft gegeven. Meerdere proeven zijn in 1916 bij landbouwers in Groningen genomen, waarvan in 1917 het resultaat zal blijken.

[2]) Bulletin No. 55, 87, Press Bulletin no. 52 v.h. North Dakota Agric. Exp. Station, resp. 1903. 1910 en 1912.

perceel, waarop de kwaal voorkwam, werd van ouds gezegd, dat er geen vlas op kon geteeld worden. Dat de zwam van uit den grond jonge vlasplantjes kan aantasten, bleek bij verschillende, door den heer SCHOEVERS genomen potproeven; uit volkomen gezond zaad opgegroeide plantjes werden gemakkelijk aangetast, wanneer een kleine hoeveelheid materiaal van reinkulturen van de zwam er bij in den grond werd gebracht; dit gelukte ook, wanneer deelen van zieke plantjes als infectiemateriaal werden gebruikt. Bij deze kunstmatig besmette plantjes traden de karakteristieke, in het boven aangehaalde artikel in het „Tijdschrift over Plantenziekten" beschreven verschijnselen geregeld op; plaat IV bij dat artikel geeft er een denkbeeld van. Wij hopen in de volgende jaren nadere bijzonderheden over deze zeker niet onschuldige ziekte te weten te kunnen komen. [1])

TABAK.

Uit Puiflijk zond men ons een plant, die daar in sommige tabaksvelden in groote menigte voorkwam. Het bleek de z.g. *hennepvreter* of het *hennepvuur, (Orobanche ramosa* L.) te zijn, en wel de blauwe variëteit daarvan, die in ons land, waar, volgens de verschillende flora's, de plant zeldzaam is, nog slechts bij Maastricht en Heemstede was gevonden. Daar inmiddels in den 23sten jaargang van het „Tijdschrift over Plantenziekten" op blz. 1 een artikel van den heer N. v. POETEREN over deze plant en haar massaal voorkomen te Puiflijk is opgenomen, kan ik hier volstaan met te releveeren, dat men ter bestrijding van deze ongetwijfeld voor de tabak schadelijke parasitische planten gedurende een reeks van opeenvolgende jaren ze moet uittrekken, zoodra zij verschijnen, dat is in Augustus en September. De uitgetrokken planten moeten van den akker verwijderd en onschadelijk gemaakt worden, daar uitgetrokken en achteloos tusschen de tabaksbedden neergeworpen planten toch nog zaad kunnen voortbrengen.

---

[1]) In het in 1916 verschenen Jaarverslag 1915 van het „Phytopathologisch Laboratorium W. C. SCHOLTEN" te Amsterdam wordt op blz. 6 dezelfde ziekte behandeld; de zwam wordt daar *Gloeosporium lini nov. spec.* genoemd, doch eene beschrijving is noch daar, noch, voor zoover ik weet, elders gegeven. Men kon constateeren dat het „uitzaaien van besmet zaad aanleiding gaf tot veel ziekte onder de kiemplanten". Even van te voren wordt echter gesproken van *Gloeosporium* als oorzaak van *vruchtvlekken,* van een *saprophyt,* die men in combinatie met *Gloeosporium* op de *vruchthuid* vindt, daarna weer van *zaadbollen* en vervolgens van *vruchtwijzen.* Nu is het voorkomen van een zwam op de *vruchtwijze* of op de *vruchthuid* nog geen bewijs, dat het *zaad* besmet is; of de aanwezigheid van de zwam ook op de *zaadkorrels* zelven kon worden vastgesteld, blijkt uit deze mededeelingen niet.

Wortelen.

Nabij Elst (U.) bevond zich op een veld met Nijmeegsche roode winterpeen een plek, ± 4 M. in het vierkant, waar de planten ijler stonden, lager waren en een lichtere kleur hadden dan in de omgeving; de penen bleken aangetast door de zwam *Rhizoctonia violacea* Kühn. Deze vondst gaf aanleiding tot eene mycologische studie van den Heer H. A. A. v. d. Lek, die verschenen is in „Mededeelingen", XII, onder den titel: „Bijdrage tot de kennis van *Rhizoctonia violacea.*" De zwam is waarschijnlijk op die plek gekomen met allerlei afval, waarmede een vroeger aanwezige beerput reeds geruimen tijd geleden dichtgeworpen was. Zij zal zich staande gehouden hebben op onkruiden, doch eerst opgemerkt zijn, toen zij aan de peen schade toebracht. Bestrijding is, als bij alle in den grond levende organismen, zeer moeilijk; rationeele vruchtwisseling is het eenige, wat uitwerking ten goede kan hebben, natuurlijk gepaard met dito bemesting en grondbewerking.

Hop (in Engeland).

In Engeland vertoont de hop niet zelden een eigenaardige ziekte, daar *„nettle-head disease of hops"* genoemd; de scheuten blijven kort en de bladeren zitten vlak bijeen op een pruik; zij zijn zeer klein en gelijken op brandnetelbladeren, vandaar de naam. Mr. C. A. W. Duffield te Wye College, Kent, die deze ziekte bestudeert, vond aan de wortels van de zieke planten aaltjes, die, ofschoon morphologisch vrijwel met *Heterodera Schachtii, (bietenaaltje)* overeenkomende, biologisch daarvan in zooverre verschilden, dat er slechts één generatie per jaar voorkwam. In den aanvang van Juni vond hij nog niets dan bruine cysten van wijfjes, gevuld met eieren; iets later begonnen geelachtig witte, dus levende exemplaren op te treden; in Augustus was 87 % levend en 13 % dood, in October waren deze cijfers 56 % en 44 %, in December 90 % en 10 %, terwijl van Februari tot Juni geen levende exemplaren maar alleen cysten te vinden waren. Dit wijst dus op het optreden van slechts één generatie. De aaltjes, die ik aan de mij door Mr. Duffield toegezonden hopwortels vond, konden inderdaad niet van *Heterodera Schachtii* worden onderscheiden. In een tweede zending, die hier in Juli aankwam, vond ik wederom deze soort, maar bovendien in een deel der wortels een niet zeer groot aantal aaltjes, die klaarblijkelijk behoorden tot de soort *Tylenchus devastatrix* Kühn; ook de heer Duffield had deze soort reeds in rottende en stervende wortels aangetroffen. Daar het *stengelaaltje* in geene

andere wortels dan die van de hop is geconstateerd [1]), zond ik ten overvloede het materiaal door aan Dr. J. G. DE MAN te Ierseke, die de determinatie bevestigde. Bovendien vond Dr. DE MAN in de hopwortels nog eenige *Aphelenchus* soorten, n.l. *A. modestus* de Man, *A. agricola* de Man en waarschijnlijk *A. tenuicaudatus* de Man, allen echter in één of zeer weinige exemplaren; verder waren nog de soorten *Cephalobus persegnis* Bast. en *Plectus granulosus* Bast. aanwezig, deze beide laatsten zeker wel als saprophyten. In hoeverre de „nettle-head disease" aan de aanwezigheid van deze aaltje moet worden toegeschreven, zal door MR. DUFFIELD verder worden nagegaan; daar *Heterodera Schachtii* of de daarmede overeenkomende soort geregeld aanwezig was, is de waarschijnlijkheid zeker groot, dat zij daarmee het meeste heeft uit te staan.

OOFTBOOMEN.

APPELBOOM.

Appelen van de soort „Landsberger Reinette" uit Ingen waren bedekt met een dun zwart aanslag, dat onregelmatige vlekken vormde. Deze vlekken bestonden uit een groot aantal kleine zwarte stipjes, welke uit kluwens van een donkergekleurd zwamdradenweefsel bleken te zijn samengesteld, waaruit naar alle richtingen draden uitstraalden. Deze draden liepen buiten over de schil; slechts hier en daar was het kluwen, en wel ter plaatse waar zich lenticellen bevonden, onder de cuticula gedrongen en had zich daaronder een weinig uitgebreid. De epidermis was echter nergens doorboord, zoodat de aantasting zeer oppervlakkig was gebleven. Schade werd dan ook niet aangericht, behalve dat de appelen er zeer onoogelijk door werden en daardoor in verkoopswaarde achteruit moesten gaan. De zwam scheen volkomen steriel te zijn; ook na plaatsing in een vochtige ruimte in de broedstoof vormde zich niets, wat op fructificatieorganen geleek. De boven beschreven verschijnselen komen evenwel overeen met die, welke in de Amerikaansche literatuur onder den naam „sooty blotch" worden beschreven voor appel, peer en vele andere gewassen; de zwam is daar gedetermineerd als *Leptothyrium Pomi* (Mont. et Fr.) Sacc. (Zie b.v. DUGGAR, „Fungous diseases of plants", p. 367). Ook in Engeland is deze ziekte reeds waargenomen (Journal of the South-Eastern Agric. College, Wye, no. 19, 1910, p. 351). Wanneer bestrijding noodig

---

[1]) Insgelijks in Kent, nl. door PERCIVAL. Zie hierover mijn artikel over „het Stengelaaltje, oorzaak van rot in bieten", in jaargang 14 (1908) van „Tijdschrift over Plantenziekten", bl. 69—71. Ook in dit geval was sprake van een gelijktijdige aantasting van de hop door *Tylenchus devastatrix* en *Heterodera Schachtii*. In dit artikel wordt de „nettle head disease" van de hop uitvoeriger beschreven.

is, kan deze plaats hebben door een paar late bespuitingen met Bordeauxsche pap, waarmede bij proeven in Amerika zeer goede resultaten werden behaald. Daar echter herhaaldelijk gebleken is, dat een zomerbespuiting met Bordeauxsche pap door appelen dikwijls niet goed verdragen wordt, bestaat de kans, dat dit middel erger zal zijn dan de naar het schijnt vrij onbeteekenende kwaal. [1]) Daarom is het gewenscht, bij eenigszins ernstig optreden der kwaal proeven te nemen met twee besproeiingen met Californische pap 1 + 35, omstreeks einde Juni en Juli, of bij vochtig weer voor de tweede maal omstreeks half Juli en voor de 3de maal tusschen 1 en 15 Augustus. Daarmede wordt tevens de schurft krachtig bestreden.

In October kregen wij uit Steenwijk eenige appelen, die wormstekig waren en waar de rups in zou zitten. Wij meenden aanvankelijk, dat wij met een tweede generatie van *Carpocapsa pomanana* te doen zouden hebben, doch bij onderzoek bleken de rupsen bastaardrupsen te zijn. Zij waren ± 13 m.M. lang; de huid was sterk in de breedte gerimpeld; de kleur van den rug was lichtgroen, die van de 16 buikpooten en van den buik meer geelgroen; deze beide kleuren waren gescheiden door een lichtere streep, waarop donkergekleurde bijna streepvormige stimata. In de plooien was de kleur op den rug soms wat donkerder groen. De 6 borstpooten hadden donkerbruine klauwtjes; ook de uiteinden der geledingen hadden die kleur. De gepuncteerde kop was geelbruin, donkerder bruin boven op den schedel; de kaken waren donkerbruin, terwijl tusschen de zwarte oogen een donkerbruine, dakvormige teekening aanwezig was. De 22 pootige bastaardrupsen geleken op die van een *Emphytus*soort; nergens in de literatuur vonden wij iets vermeld van aantasting van appels door een bladwesp van dit geslacht; het is niet onmogelijk dat de bastaardrupsen zich ter overwintering in de appels hadden ingeboord. Daar het tot ons leedwezen niet gelukte, er de bladwespen uit te kweeken, kunnen wij er niet meer over mededeelen.

Een eigenaardig verschijnsel vertoonden appels van de variëteit „Cox Orange Pippin," die ons in December uit Naarden werden toegezonden. Men schreef ons: „.... die de eigenaardig-

---

[1]) Door Barker en Gimingham is aangetoond, dat het op het eerste gezicht zonderling aandoende feit, dat op de jonge, teere appelbladeren de Bord. pap geen schadelijke werking uitoefent, terwijl oudere bladeren en vruchten er dikwijls vlekken door krijgen en afvallen, verklaard moet worden doordat de opperhuid dier jonge bladeren nog gaaf is, die der oudere echter bijna altijd kleine wondjes heeft. Zie „Annals of applied Biology", vol. I., p. 9.

heid vertoonen, dat zij in de bewaarplaats openspringen. Zij zijn op een enkel schurftplekje na goed gaaf opgeborgen en worden thans bewaard in lagen van twee in kleine kistjes met doorboorde wanden. Aan vorst zijn zij niet blootgesteld geweest. Alleen de var. Cox' Orange Pippin doet het. Andere appels hebben er geen last van. Ongeveer 15 % is thans aangetast en de kwaal neemt steeds grooter afmetingen aan."

De appelen waren over hun geheele oppervlak juist langs het midden opengebarsten; een of twee vertoonden een tweede barst loodrecht op de eerste; het vruchtvleesch was op de gebarsten plaatsen aan het rotten. — Wij konden niet vaststellen, wat de oorzaak van deze barsten was. Wij vonden verspreid over de schil kleine zwarte vlekjes, waarin, zoowel vlak onder de schil als dieper in het vruchtvleesch, verscheidene kleine zwartgroene pykniden aanwezig waren. Deze pykniden openden zich aan de bovenzijde met een onregelmatige spleet; vele waren gevuld met een groote massa uiterst kleine sporen, die hoogstens $4 \times 1^1/_2$ mikron maten.

Wij konden deze zwam niet determineeren, en zonden haar daarom op aan Prof. Dr. G. Lindau te Berlijn, die haar op zijn beurt doorzond aan Dr. H. Diedrik te Erfurt, die zich speciaal met de studie der Fungi impecfecti bezighoudt. Ook de heer D. kon echter de zwam niet met zekerheid determineeren; hij kon niet meer er van zeggen, dan dat zij waarschijnlijk tot de groep der Sclerophomeeën behoorde. Ofschoon deze zwam waarschijnlijk wel de rotting zoo al niet veroorzaakt, dan toch stellig wel bevorderd zal hebben, konden wij niet aannemen, dat zij de oorzaak van de zonderlinge wijze van openbarsten zou zijn geweest. Dit verschijnsel bleef dus onopgehelderd.

Te Elden stierven in een boomgaard alle Charlemowsky-appels, die op zwakken onderstam (welke werd ons niet gemeld) waren veredeld, terwijl die op wild het goed deden. De onderstam was volkomen gezond, maar de veredeling was gestorven. Bij de geringe kennis, die nog pas verkregen is over de betrekkingen tusschen ent en onderstam, kan hier alleen geconstateerd worden, dat de onderstam niet deugde voor dat soort van appel, zonder dat iets meer over de reden van dat feit kan worden medegedeeld.

Zooals in het vorig verslag werd medegedeeld (zie „Mededeelingen", XI, p. 203) zouden te Schellinkhout door den heer Maarse proeven genomen worden ter bestrijding van de door een *Gloeosporium*-soort veroorzaakte bladvlekkenziekte op de peer „Nouveau Poiteau". Deze proeven hebben inderdaad plaats

gehad. Op 30 Maart werden 6 boomen bespoten met Californische pap 1 + 5, op 20 April 6 boomen met 1 ½ %. Bordeauxsche pap. Op 19 Mei waren op alle „Nouveau Poiteau's" de eerste verschijnselen van de ziekte te zien; die, welke met Calif. pap waren bespoten, waren misschien iets minder aangetast, maar het verschil was uiterst klein. Tusschen de onbespotene en die, welke met Bord. pap waren besproeid, was geen verschil merkbaar.

Op 24 Mei werd van beide groepen de helft opnieuw besproeid, en wel respectievelijk met Calif. pap 1 + 30 en met 1½ % Bord. pap. De ziekte bleef toen tot in Juli bij alle struiken ongeveer op dezelfde hoogte; in de eerste helft van die maand trad zij weer wat meer op, in de bespoten struiken echter in precies dezelfde mate als in de onbesproeide, zoodat de proeven geenerlei resultaat hebben opgeleverd. De heer MAARSE, die zich zeer voor deze ziekte interesseert en alle mogelijke medewerking verleent, waarvoor hem hier een woord van dank toekomt, kon zich over de schadelijkheid van de ziekte moeilijk een oordeel vormen, daar al zijn Nouveau-Poiteau's, ± 60 pyramiden en struiken, door de ziekte waren aangetast; er was dus geen gezond materiaal ter vergelijking aanwezig. De schade zal in verschillende jaren wel niet even groot zijn; maar wanneer, zooals de heer M. mededeelde, van een groot aantal bladeren minstens de helft van elk blad door de zwam is gedood, zoodat de struiken er op een afstand uitzien alsof zij met een bijtende stof waren bespoten, dan moet de ontwikkeling daar toch aanmerkelijk onder lijden. De bladeren krullen dan eenigszins sigaarvormig ineen, zoodat het voor de assimilatie beschikbare oppervlak nog kleiner wordt. Tot dusver schijnt deze ziekte nog nergens elders dan hier te lande te zijn opgemerkt.

PEREBOOM.

Een tot dusverre niet in Nederland waargenomen ziekte is het *Phytophthora*-rot der pitvruchten. Deze kwam voor bij peren te Assen, Baambrugge en Bennekom, bij de soorten Louise Bonne d'Avranches, Fondante Thirriot en Triomphe de Vienne. De heer SCHOEVERS publiceerde in den 21sten jaargang van het „Tijdschrift over Plantenziekten", blz. 153, een artikel over deze ziekte, waarnaar ik belangstellenden verwijs.

PERZIKBOOM.

Bij Perziken kwamen in 1915 eenige gevallen voor van ernstige beschadiging door bespuiting met Californische pap in den winter. Te Voorst werden perziken buiten ter bestrijding van dopluis in de eerste dagen van Februari gespoten met Calif. pap 1 + 3, te 's-Graveland kasperziken op 28 Januari met pap van

dezelfde sterkte tegen de krulziekte, en te Bunnik tegen eind December met 1 + 7. In al deze gevallen trad beschadiging op, het hevigst bij de zeer goed groeiende perziken te Voorst en bij de kasperziken, die niet veel schot hadden gemaakt.

Het éénjarige hout was tengevolge van de bespuiting grootendeels afgestorven, terwijl de meeste bloemknoppen eveneens gedood waren; soms was de sterfte zóó ver doorgedrongen, dat vingerdikke takken dood waren gegaan. Ongetwijfeld droeg de Calif. pap de schuld, daar bij enkele niet bespoten boomen de bloei normaal was en geen doode takjes voorkwamen. In mijn vorig Verslag maakte ik melding van beschadiging van perziken door bespuiting met Calif. pap 1 + 7 bij vriezend weer (zie „Mededeelingen", XI, p. 178), waarbij de overige boomen in dezelfde kas, die bespoten waren, terwijl de temperatuur boven het vriespunt was, geen schade leden. Dat de kweeker over het resultaat (tegen spint) tevreden was, mag wel afgeleid worden uit het feit, dat hij een dergenen was, die in 1915 weer spoot met Calif. pap van dezelfde sterkte. Nu evenwel werden ook zijne boomen ernstig beschadigd. De eenige verklaring, die ik voor deze betreurenswaardige feiten vinden kan, is, dat door den buitengewoon zachten winter van 1914—1915 de perziken geen absolute rustperiode hebben doorgemaakt, terwijl het hout niet voldoende was uitgerijpt. Aan de pap kon het niet liggen: die was niet te sterk geweest. Nu is dit door het gebruikelijke eenvoudige onderzoek op het soortelijk gewicht met behulp van den areometer wel niet met volkomen zekerheid uit te maken, omdat daarbij niet blijkt, of schadelijke polysulfiden dan wel een onschadelijk thiosulfaat in oplossing gaat [1]; maar in dit geval werd de schade teweeg gebracht door pap van verschillende herkomst; zoowel bij door eigen bereiding verkregen pap als bij een produkt uit den handel traden de schadelijke gevolgen op. Het is dus niet wel aan te nemen dat steeds fouten in de bereiding zouden zijn gemaakt.

Of nu echter de boven uitgesproken veronderstelling, dat n.l. de beschadiging een gevolg zou zijn van onvoldoende uitgerijpt en daardoor minder weerstandskrachtig hout, misschien ook, althans in de kassen, van het bijna overslaan van de rustperiode, zoodat er ten tijde van de bespuitingen reeds weer werking in de knoppen was, inderdaad juist is, is natuurlijk niet met zekerheid uit te maken. Waar evenwel in Duitschland, naar uit tal van betrouwbare gegevens bekend is, perzikboomen herhaaldelijk met Calif. pap 1 + 2 en zelfs 1 + 1 bespoten zijn zonder

[1] V. I. Safro, „An investigation of lime-sulfur injury, its causes and prevention." Oregon Agr. Coll. Exp. St. Research Bulletin no. 2, Corvallis, Oregon.

schadelijke gevolgen, moet wel aan een bijzondere vatbaarheid der betrokken boomen worden gedacht. Aan de soorten kon het ook moeilijk liggen, want het zou vooreerst wel vreemd zijn, als juist alle bespoten perziken tot gevoelige soorten behoorden; buitendien echter leden dezelfde boomen in 1915 wèl, in 1914 geen schade. Eenig verschil was er wel: vroege „Montagne's" hadden meer geleden dan „Amsdens"; dit is misschien verklaarbaar door de vroegere ontwikkeling der Montagne's.

Tegenover deze gevallen van schade stonden er in 1915 ook enkele, waarbij geen nadeel viel te constateeren. Te Assen werden nog op 22 Januari 2 leiperziken buiten bespoten met Calif. pap 1 + 5 tegen dopluis; de eene had in den voorzomer wel wat dood hout, maar ook tamelijk veel vrucht, terwijl de tweede evenveel vrucht droeg, maar er tevens beter uitzag. Het doode hout bij no. 1 kon m.i. hier moeilijk aan de pap worden geweten, daar dan toch zeker ook wel meer bloemknoppen zouden zijn gedood. Ook te Wageningen werd een perzik, die op een ongunstige standplaats stond, nog op 20 Februari bespoten met Calif. pap 1 ± 6 tegen krulziekte; wel vertoonde deze boom later nog al veel dood hout, doch dit was een telkens terugkeerend verschijnsel, wat aan de plaats werd toegeschreven.

Uit de gevallen van beschadiging blijkt dus weder eens, hoe voorzichtig men moet zijn met een gewas als de perzik, die in ons klimaat nu eenmaal niet thuis behoort, waardoor de kans op abnormale gedragingen steeds blijft bestaan; niet minder duidelijk wordt echter gedemonstreerd, dat nieuwe middelen met bijna overdreven behoedzaamheid moeten worden aangewend; eerst dan mag men op de resultaten vertrouwen, wanneer die eenige jaren achtereen in verschillende omstandigheden goed zijn gebleven.

Ter bestrijding van *Lecanium corni* Bché., de op allerlei boomen en struiken levende dopluis, werden te Assen op perziken met welwillende medewerking van den Heer Mr. G. W. Bn. v. d. Feltz, lid van de 1e Kamer der Staten-Generaal, proeven genomen met eenige middelen.

Van 5 boomen werd op:

22 Januari	no. 1	bespoten	met	5 % carbolineum.
„	„ 2	„	„	5 % groene zeep + 2 % brandspiritus
„	„ 3	„	„	Californische pap 1 + 5.
„	„ 4	„	„	„ „ „
1 Mei	„ 4	„	„	Scott'sche pap.
„	„ 4	„	„	„ „

Midden October werden de boomen onderzocht om na te gaan of de Januari-bespuitingen de overwinterende larven hadden gedood,

hetgeen moest blijken uit het aantal nakomelingen, dat zich op de boomen bevond; ook de uitwerking van de Scott'sche pap zou kunnen blijken door een eventueel geringer aantal jongen. Geen enkele boom was volkomen vrij van dopluis; daar alle larven zich nog op de bladeren bevonden, werd van elken proefboom het aantal larven op 15 voor de vuist afgeplukte bladeren geteld. Op 15 bladeren van den met carbolineum bespoten boom bevonden zich 23 larven, welk aantal bij de overige varieerde van 116 tot 209; bepaald gunstige uitwerking had dus alleen de carbolineumbespuiting gehad. Evenwel had zij ook eenigszins ongunstig gewerkt op den bloei, hetgeen waarschijnlijk zal moeten worden toegeschreven aan den wat laten datum der bespuiting. De overige boomen hadden door de bespuiting niet geleden, ook niet door de Calif. pap (zie boven). De meeste luizen waren aanwezig op boom 2 en 4.

Daar nog geen enkele luis op de takken was te vinden, maar allen zich nog op de bladeren ophielden, rees het denkbeeld, de dopluis te bestrijden door alle bladeren af te plukken, vóór deze door de luizen verlaten waren. Hierdoor toch zou men den boom praktisch van alle luizen bevrijden; als het laat in het seizoen geschiedde, was ook geen schade voor de boomen te verwachten. Te laat in den tijd mocht natuurlijk ook niet, omdat dan de kans bestond, dat een deel der luizen reeds van de twijgen zou zijn verhuisd. De heer v. d. Feltz nam ook deze proef; afdoend was het resultaat echter niet, daar in 1916 de boomen alle weer in meerdere of mindere mate door luis waren aangetast. Herhaling van deze proef is zeker gewenscht, daar bij welslagen daarvan de bestrijding van dit zoo schadelijke insekt mogelijk zou zijn zonder eenige kosten dan wat arbeidsloon; ook het niet noodig zijn van chemische stoffen, van welken aard ook, is vooral in dezen tijd van schaarschte aan allerlei, een onmisbaar voordeel.

Kruisbessen.

De *Amerikaansche kruisbessenmeeldauw (Spaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.) bleek zich in 1915 weinig te hebben uitgebreid, daar het percentage besmette perceelen ongeveer even hoog was als in 1914. De „Commissie, ingesteld door den Nederlandschen Tuinbouwraad, tot onderzoek van bestrijdingsmiddelen tegen den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw" zette haar werkzaamheden voort met de twee middelen, die in 1914 vrij goede resultaten hadden gegeven. Helaas waren de uitkomsten dit jaar veel minder gunstig (zie het verslag van de Commissie in „De Tuinbouw", resp. 2de jaarg., 1914, no. 36 en 3de jaarg., 1915, no. 27). De redenen van deze teleurstelling waren niet op te sporen, doch inmiddels heeft een der mededingers, de heer

C. VIS te Dirksland, in „De Tuinbouw" no. 30, 1915, bekend gemaakt, dat zijn middel niet anders was dan een 6 á 8 pct. oplossing vruchtboomcarbolineum in water. Naar aanleiding van deze medeeling werden in den winter 1915—1916 op verschillende plaatsen van onzentwege proeven hiermede genomen; daarbij werden echter niet alleen de struiken, doch werd ook de grond daartusschen en daaronder zeer zorgvuldig besproeid, zulks om de peritheciën, die reeds mochten zijn afgevallen, eveneens te dooden. Daar de meeldauw in 1916 zeer laat optrad, zoodat de bessen ook van niet besproeide struiken meestal vrij bleven, was slechts op één of twee der proefterreinen resultaat waarneembaar. Dit resultaat was echter onverdeeld gunstig; zoodat er alle aanleiding bestaat om de proeven op uitgebreider schaal voort te zetten.

Te Lent werd met welwillende medewerking van den heer G. TROUW, lid van de Commissie van Advies voor den Phytopathologischen Dienst in de Over-Betuwe een proef genomen om na te gaan, met welke sterkte van een carbolineum oplossing het *„spint"* in de kruisbessen, veroorzaakt door *Bryobia ribis* Thomas, kon worden bestreden. De bespuitingen hadden plaats op 19 Februari, toen als gevolg van den zachten winter de knoppen reeds begonnen uit te loopen. Er werd gespoten met oplossingen van 8—3 %; beschadiging was niet merkbaar, en de uitwerking van alle sterkten was uitstekend. Met het oog op de minder goede uitvoering, waarop in de praktijk gerekend moet worden, raden wij aan, de sterkte niet minder te nemen dan 5 %, en de bespuiting te doen plaats hebben vóór 15 Februari. Vooral op goede, zorgvuldige uitvoering komt het aan, daar vele van de te dooden eieren van *Bryobia* tusschen korstmossen, in bastspleetjes en aan de onderzijde der takken eenigszins verscholen zitten.

In mijn verslag over 1912 deelde ik mede, dat *Bryobia Ribis* door DR. A. C. OUDEMANS morphologisch niet te onderscheiden was van *Br. nobilis* Koch (= *praetiosa* Koch = *speciosa* Koch = *cristata* Koch). Aan het voornemen, door besmettingsproeven uit te maken of hier sprake was van een biologisch ras, dan wel of *Br. nobilis,* die b.v. veel op klimop voorkomt, van dat gewas kan overgaan op kruisbes (zie „Mededeelingen," VII, p. 92) werd in 1915 gevolg gegeven. Gedurende minstens 14 dagen in het begin van Mei werden dagelijks verscheidene honderden exemplaren van deze myten uit de klimop geschud en daarna weer uitgeschud op kruisbessenplantjes, die in potten stonden, waarvan de bovenrand met rupsenlijm was besmeerd. Geen enkele der duizenden myten, die op deze wijze werden aangebracht, vestigde zich op de kruisbessen, ofschoon deze op een

beschutte plaats achter boomen stonden, dus juist in omstandigheden, waarin zij dikwijls hevig worden aangetast. Men mag dus wel aannemen, dat ook bij deze soort van myten biologische rassen voorkomen, die morphologisch niet door ons te onderscheiden zijn, maar een geheel andere levenswijze erfelijk hebben aangenomen.

Frambozen.

Te Zundert deed zich bij frambozen niet zelden een ziekte voor, waarvan de verschijnselen veel overeenkwamen met in de literatuur beschreven symptomen, doch waarbij de zwammen, die daarbij als oorzaak werden genoemd, niet werden gevonden. Het betrof een afsterven der scheuten in het vroege voorjaar, waarbij deze soms reeds ten tijde van het uitloopen geheel dood bleken, soms ook korte scheuten en zelfs nog bloemknoppen voortbrachten, maar daarna toch ook afstierven. Bijna altijd was aan den voet der scheuten, juist boven den grond, een zieke plek te vinden, waar de bast bruin en dood was. In de phytopathologische literatuur worden verschillende zwammen als oorzaak daarvan genoemd, maar geen dezer bleek aanwezig, wel verschillende andere, vrij zeker saprophytische zwammen, meest Pyrenomyceten. Het gelukte, uit de zieke plek enkele fungi te isoleeren, waarvan er één bijna zonder uitzondering aanwezig was. Het roode mycelium van deze zwam, welks kleur dikwijls meer in het bruine overging, deed evenals de wijze van groeien vermoeden, dat wij met een *Fusarium*-soort te doen hadden. De zwam welgerde echter hardnekkig om tot fructificatie over te gaan, zoodat wij hiervan geen zekerheid kregen; de gelegenheid ontbrak om in 1915 deze ziekte verder nauwkeurig in studie te nemen.[1])

Nadere onderzoekingen over de levenswijze en proefnemingen aangaande de bestrijding van de *„roode worm"* der frambozen, *Lampronia rubiella* Bjerk. gaven tot resultaat, dat een winterbespuiting met carbolineum door het dooden der aan den voet der stengels in en even boven den grond overwinterende rupsjes een afdoend resultaat geeft. Uitvoerig is een en ander behandeld in een artikel van den heer v. Poeteren in het „Tijdschrift over Plantenziekten", 1915, blz. 131, en in „Mededeeling no. 2 van den Phytopathologischen Dienst".

---

[1]) Ik kan hier thans aan toevoegen, dat in 1916 en 1917 deze studie is voortgezet; de zwam bleek inderdaad een *Fusarium* te zijn, die bij infectieproeven in staat was frambozenstengels tot afsterven te brengen. Een nadere publicatie hierover zal ter zijner tijd het licht zien.

WARMOEZERIJGEWASSEN.

Andijvie.

Dit gewas had in de maand October op tal van plaatsen in ons land (Wageningen, Baarn, Aalsmeer, Huizen, Naarden, Loosdrecht, Baambrugge, Voorst, Arnhem, Koudum) hevig te lijden van aantasting door de zwam *Marssonia Panattoniana* Berl., de oorzaak van het *andijvierot*. Bij deze ziekte vertoonen zich eerst kleine gele of bruine vlekjes op bladstelen en bladeren, die duidelijk ingezonken zijn en spoedig tot grootere streepvormige vlekken samenvloeien, totdat ten slotte de bladeren geheel gaan verrotten. De schade was dikwijls zeer groot: op een perceel gingen b.v. 5000 naast elkaar groeiende kroppen geheel verloren. Deze gevallen gaven mij aanleiding tot het schrijven van een uitvoerig artikel over de ziekte in het „Tijdschrift over Plantenziekten", Jaarg. 21. 1915, blz. 169, waar men dus nadere bijzonderheden over de verschijnselen, over de zwam, die ze doet ontstaan en over de middelen ter voorkoming en bestrijding kan nalezen.

Op de bladeren van andijvieplanten uit Zeelst vonden wij larven van een bladvloo, behoorende tot een *Trioza*-soort, voor zoover dat althans bij het ontbreken van imagines was uit te maken. De bladeren der andijvie waren aan het verdorren; of dit alleen aan de in vrij grooten getale aanwezige bladvloolarven moest worden toegeschreven, konden wij wegens onvoldoend onderzoekingsmateriaal evenmin vaststellen. Ik vermeld deze vondst dan ook alleen, omdat bij mijn weten tot nu toe nog geen aantasting van andijvie door bladvlooien is geconstateerd.

Kropsla.

In de omgeving van Middelharnis en in het Westland deed zich bij kropsla in kassen een ziekteverschijnsel voor, dat ook reeds in 1914 de aandacht had getrokken, zoodat ook toen ons advies werd ingewonnen. Het betrof het optreden van z.g. „randjes"; de zoom der bladeren werd vrijwel langs het geheele blad over een breedte van enkele m.M.'s bruin, en eenigszins droog vliezig; de slakroppen werden hierdoor onoogelijk en gingen natuurlijk in waarde achteruit. Zwamdraden waren niet aanwezig, en ofschoon natuurlijk wel bakteriën werden aangetroffen, waren deze toch ook niet altijd en niet in grooten getale aanwezig; buitendien wordt door bakteriën gewoonlijk een natrot veroorzaakt; de vliezige randjes deden in het geheel niet aan een bakterie-rot denken. Wij hadden in 1914 gemeend het verschijnsel te moeten toeschrijven aan uitwendige omstandigheden, als b.v. groote verschillen in vochtigheid van de lucht en in warmte,

waardoor de bakteriën, indien die een rol speelden, vasten voet konden krijgen, hetgeen nog in de hand kon gewerkt worden door de gebruikelijke stalmestbewerking. De heer SCHOENMAKER, chef van den Proeftuin te Middelharnis, die zich ook door nasporingen in de omgeving van zijn woonplaats en in het Westland veel moeite gegeven heeft om achter de oorzaak der „randjes" te komen, bemestte daarom een kasperceel alleen met kunstmest; op dit perceel, dat 70 M.² groot was, kwamen de randjes evenwel ook voor, zij het in iets mindere mate dan op de stalmest perceelen. Ook de theorieën van te groote verschillen in de temperatuur, of van te weinig luchten en te veel gieten, bleken onhoudbaar, daar de kassen in het geheel niet gegoten en zeer veel gelucht waren. In bakken kwam het verschijnsel minder sterk voor dan in kassen; de nasporingen van den heer SCHOENMAKER hadden tot resultaat dat de aangetaste planten, zoowel in de kassen als in de bakken alle tot de soort „Maikönig" bleken te behooren, terwijl b.v. de „kardoesen" vrij bleven. Verder heeft men in de vroegste sla er geen last van, doch is een kas laat beplant, dan is het bijna zeker, dat men in meerdere of mindere mate de ziekte krijgt. Hoe slechter, vooral vaster en stugger de grond is, hoe erger de kwaal; evenzoo op nieuwen grond, die nog geen goede tuingrond is. Verkeert de grond eenmaal in goede conditie, dan treden de „randjes" niet meer op. Een geval in het Westland pleit weer wèl voor de theorie van onvoldoende luchtverversching: een kweeker had buiten mooie sla staan; hij wilde die nog wat vervroegen, en bracht er ramen op, waarna alle slaplanten „randjes" kregen. Ook had hij waargenomen, dat varkensmest de kwaal in de hand werkte.

Met zekerheid is dus alleen te zeggen dat de variëteit „Maikönig in zekere omstandigheden, die soms gelegen kunnen zijn in den aard van den grond, soms ook in de omgevende lucht, ten deele ook in de bemesting, dit onaangename verschijnsel kan gaan vertoonen, zoodat men deze varieteit bij voorkeur alleen op zeer goede gronden moet verbouwen, en de kassen zeer oordeelkundig moet luchten en gieten.

TUINBOONEN.

Terwille van de reeds sedert jaren bijgehouden statistiek over het voorkomen van aaltjes hier te lande vermeld ik hier de aantasting van tuinboonen door het *bietenaaltje, Heterodera Schachtii* Schmidt, te Beemster.

KOOLSOORTEN.

Te Steenwijk werden eenige vroege bloemkoolen totaal vernietigd door larven en kevers van de soort *Paedon cochlaeariae* F.,

een der mosterdtorren; andere koolsoorten werden niet aangetast, doch raapstelen wel. Voor nadere bijzonderheden over dit insekt raadplege men: J. RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", deel III, blz. 53 (3de druk). Gewoonlijk wordt aangenomen, dat er twee generaties per jaar voorkomen; de larven der 2de generatie zijn in Augustus volwassen en leveren eind Augustus en September de kevers, welke overwinteren. Op 17 Juni ontvingen wij larven, die ongeveer volwassen waren, zoodat wij zeer waarschijnlijk met een vervroegde tweede generatie te maken hadden, vermoedelijk afkomstig van kevers uit bakken of kassen. Er bestond dus kans op een derde generatie. Het meest aanbevolen bestrijdingsmiddel is het vangen der in het voorjaar pas voor den dag gekomen kevers, door middel van met teer bestreken plankjes, die men tusschen de jonge plantjes heen trekt en waarboven men de kevers uit de plantjes schudt. Waar het met het oog op het gevaar van vergiftigen der gewassen mogelijk is, kan men ter bestrijding zoowel van kevers als van larven de aangetaste planten bespuiten met een arsenicumpraeparaat. Is dit onmogelijk, dan zal men ze kunnen dooden, bij bloemkoolplanten b.v. door deze te bestuiven met Amerikaansch insektenpoeder.

Het is jammer, dat geen der betrokken kweekers zich tijdig tot ons wendde; wij vernamen dit ernstige geval door bemiddeling van een derde. Niet onwaarschijnlijk zou nog wel wat te redden zijn geweest, indien bijtijds een deskundige de zaak in loco had kunnen opnemen, om naar bevinding maatregelen ter bestrijding aan te raden.

Te Helenaveen werd in de maand November de jonge spruitkool aangetast door vliegmaden, die zich in de jonge spruitjes invraten. Dit euvel deed zich bij alle spruitkooltelers daar ter plaatse voor; minstens één van de 10 planten was beschadigd, niet zelden waren de maden in 8 à 10 van de spruitjes binnengedrongen. De onderste werden het eerst aangetast; in alle richtingen waren zij aan- en doorgevreten. Het mocht ons niet gelukken de vliegen op te kweeken; in de eerste zending bevond zich slechts één made, die te gronde ging. Aan een verzoek om meer materiaal kon geen gevolg worden gegeven, daar bij ontvangst van dat schrijven juist de abnormaal vroege vorstperiode van den laten herfst 1915 was ingevallen, en daarna had men geen maden meer gevonden. De made, die wij onderzochten, was niet te onderscheiden van die van de *koolvlieg, Chortophila (Phorbia, Anthomyia) brassicae* Bché; voor zoover ons bekend is, is dit insekt nog niet eerder op de beschreven wijze aan spruitkool schadelijk geworden. De mogelijkheid bestaat, dat de vrouwelijke

koolvliegen om de een of andere reden, b.v. omdat de grond te nat was, hare eieren niet op de gebruikelijke plaats aan den voet der koolplanten hebben kunnen afzetten, en dit toen noodgedwongen aan de onderste spruitjes hebben gedaan. Het is te hopen, dat het bij dit uitzonderingsgeval zal blijven, daar het zeer moeilijk, zoo niet onmogelijk zou zijn deze beschadiging op groote schaal tegen te gaan, tenzij een bestuiving met tabaksstof de aantasting zou kunnen voorkomen. De heer MAYER te Vaals deelde ons n.l. mede, dat op een met tabaksstof bestrooid stukje van zijn tuin de koolvlieg, die elders erg huishield, niet optrad. Op aangrenzende velden stond de kool wederom slecht. Indien bij voortgezette proefnemingen tabaksstof een goed afweermiddel zou blijken te zijn, zou het misschien ook de koolvliegen van de spruitjes afhouden; men zou het echter niet te laat in den tijd mogen toepassen, daar spruitjes met een tabakssmaak nu juist geen lekkere schotel zullen opleveren.

Te Goes vertoonden bij een groententeler bloemkoolen een zeer ongewenschte eigenschap: de kleur van de „bloem" was n.l. paarsrood, in plaats van wit. Daar hier klaarblijkelijk geen sprake was van een pathologische aandoening, meenden wij te doen te hebben met een eigenschap, die bij enkele kruisingsprodukten voor den dag kwam. Wij wonnen het advies dienaangaande in van de Rijkstuinbouwleeraren voor het Westland en voor Noord-Holland, in wier distrikten veel bloemkool wordt geteeld. Uit hunne antwoorden bleek, dat het verschijnsel meermalen voorkomt, vooral bij de z.g. „reuzenbloemkool"; deze soort wordt vooral in den herfst en den winter geteeld, zoodat de bloem zich bij lage temperatuur ontwikkelt, en dan is de bloem meestal normaal van kleur; is het echter in den herfst betrekkelijk warm, dan neemt de bloem niet zelden de paarsroode kleur aan, hetgeen zich nog vaker voordoet bij in den zomer geteelde reuzenbloemkool. Het schijnt dus, dat de temperatuur, misschien ook de lichtsterkte, invloed heeft op het vormen van de roode kleurstof. De kruisingstheorie gaat derhalve niet op, te minder, waar geen bloemkoolsoort bekend is, waarbij de aanwezigheid van een roode kleur tot de vaste kenmerken behoort, zooals de Heer HAZELOOP, Rijkstuinbouwleeraar voor Noord-Holland, ons mededeelde. Er zou dan eene kruising moeten hebben plaats gehad met een andere soort van kool, die in nog vele andere kenmerken van bloemkool verschilde. En dan is het moeilijk aan te nemen, dat al die andere kenmerken regressief zouden zijn, hetgeen toch volgens de waarnemingen van den Heer HAZELOOP het geval zou moeten zijn, omdat de bloemkool in geen enkel ander opzicht dan in de kleur

van andere verschilt. Het schijnt dus een eigenschap van de reuzenbloemkool zelf te zijn om onder bepaalde omstandigheden (hooge temperatuur en misschien ook groote lichtsterkte) in de bloem rose kleurstof te vormen.

Tomaten.

In sommige kassen in het Westland, met name te Monster en te 's Gravenzande, werden tomaten in zeer ernstige mate aangetast door het *wortelaaltje (Heterodera radicicola* Greef.) De bestrijding van dezen parasiet is uiterst moeilijk; ontsmetting van den grond met stoom, iets wat van Amerikaansche en Engelsche zijde dikwijls als afdoende wordt aangeraden, is in een warenhuis van vrij groote oppervlakte kostbaar en niet gemakkelijk uitvoerbaar. Dat de methode ook moeilijk geheel afdoende kan zijn, is af te leiden uit het feit, dat te Monster nog door aaltjes veroorzaakte knobbels aan tomatenwortels werden aangetroffen *op meer dan 1 M. diepte;* om den bodem tot ten naastenbij die diepte tot een 60⁰ te verhitten, — welke temperatuur toch stellig bereikt moet worden om zekerheid te hebben, dat de aaltjes sterven, — is zooveel stoom en arbeid (graafwerk voor het inbrengen der buizen) noodig, dat daaraan op eenigszins groote schaal niet te denken valt. Van behandeling met chemische stoffen zal om dezelfde redenen, eerst bij gedurende eenige jaren voortgezet gebruik succès te wachten zijn; goed opgezette en zorgvuldig uitgevoerde proeven zijn daarmede echter nog niet, en zeker niet hier te lande genomen. Wel vindt men in de literatuur gewag gemaakt van allerlei middelen, als naphtaline, formaline, dubbelkoolzure kali, calciumcarbid, e. m. a., die goede resultaten zouden hebben afgeworpen, doch alvorens daarmede ook in onze omstandigheden met succès bekroonde proeven zijn genomen, is het moeilijk een dezer aan te raden. Uitroeiing van den parasiet is wel nimmer te verwachten; indien men evenwel door toepassing van sommige middelen, b.v. van sterke overbemesting met kalimeststoffen, kon verkrijgen, dat de aantasting binnen matige grenzen beperkt bleef, zoodat ook van de aaltjeszieke planten nog een behoorlijke opbrengst werd verkregen, zou al veel gewonnen zijn. Ook dit zal alleen door nieuwe proefnemingen uit te maken zijn.

Over het wortelaaltje, dat reeds herhaaldelijk in deze verslagen besproken werd, vindt men zeer uitvoerige inlichtingen in Bulletin no. 207 van het „Bureau of Plant Industry" van het „U. S. Department of Agriculture," getiteld „Root knot and its control," door E. A. Bessey.

Uit Monster ontvingen wij tomatenvruchten, waarop scherp

begrensde, ingezonken bruine vlekken voorkwamen; vele daarvan hadden een eigenaardigen, hoefijzerachtigen vorm. Wij slaagden er niet in, eenig organisme te vinden of een organisme, dat er de oorzaak van zou kunnen zijn, uit de zieke plekken, die slechts ondiep in de vruchten doordrongen, op te kweeken. Daar juist korten tijd van te voren na vrij warme dagen de nachten vrij koud waren geweest (op verscheidene plaatsen waren zelfs in Juni flinke nachtvorsten voorgekomen) opperden wij de veronderstelling, dat te sterke en vooral plotselinge temperatuursverschillen er de oorzaak van waren. Te bewijzen was dit natuurlijk niet, maar het feit, dat de „ziekte" zich niet uitbreidde en ook later niet meer optrad, pleit wel voor de juistheid van dit vermoeden.

Peen.

Bij zijwortels van peen te Maasbracht deed zich een vreemd verschijnsel voor: er bevond zich daaraan eene opzwelling, die een knop bleek te zijn, waaraan zich weer vele wortels hadden gevormd; in die knobbelvormige knoppen bevond zich zetmeel opgehoopt, welke stof eveneens gevonden werd in de wortels aan die knoppen. Volgens den inzender hadden zich op hetzelfde perceel dergelijke verschijnselen ook voorgedaan bij knolselderij en tuinboonen. Wij zetten eenige van de knobbels der penen in potten, maar er had niet de minste ontwikkeling plaats, zoodat wij niets verder omtrent deze eigenaardige afwijking kunnen mededeelen.

Bleekselderij.

Te Naarden bleken groene, dus z.g. „teruggeloopen", planten van bleekselderij niet door de zwam *Septoria apii* var. *petroselini* te worden aangetast, hoewel zij door zeer zieke planten waren omgeven. Dit is eene illustratie te meer van het reeds meermalen waargenomen feit, dat bonte planten vatbaarder zijn voor ziekten dan normale planten.

Andere warmoezerijgewassen.

Te Opheusden kwam sterke vreterij voor in stokboonen, stamboonen, schorseneeren en wortelloof door kevertjes van het geslacht *Apion* Hbst., die afkomstig bleken te zijn uit klaverhooi, hetwelk in een schuur in de nabijheid was opgeborgen. Van sommige stokboonen waren alle bladeren tot op 1 M. hoogte vernield, en ook de hooger zittende bladeren vertoonden sterke vreterij. De stamboonen hadden eveneens zeer geleden; de bladeren der schorseneeren waren op dit tijdstip nog in mindere mate aangevreten, maar het aantal kevertjes was in dit gewas zoo groot, dat op den duur ongetwijfeld ern-

stige schade te verwachten was. Het wortelloof scheen door de kevertjes weliswaar lang niet versmaad te worden, maar toch minder geliefd te zijn.

Ter bestrijding van deze insekten werden proeven genomen met juist ter onzer beschikking gestelde naphtaline-, naphtol- en benzolzeep. Eerst werden oplossingen gebruikt van 2 en 3 %, maar het resultaat was nihil. Vele kevertjes kwamen tijdelijk in een verdoovingstoestand, maar leefden spoedig weer op. Daarna werd gespoten met 6, 8 en 10 % oplossingen; 2 uur later schenen alle kevertjes dood, maar, zooals de eigenaar ons later mededeelde, was toch weer een aantal opgeleefd. Aan het gewas werd geen schade toegebracht zelfs niet door de 10 % oplossing. —

Dezelfde middelen werden ook beproefd tegen het *aspergekevertje (Crioceris asparagi* L.) In een 3 % oplossing bleken zij doodelijk te zijn voor de kevers, doch niet voor de larven. Het aspergeloof werd door geen der middelen beschadigd; de gunstigste uitwerking had benzolzeep, doch bij proeven met een 3 % oplossing van gewone groene zeep bleek deze zeker niet minder werkzaam te zijn, ofschoon evenmin geheel afdoende. —

Bij andere proeven tegen het *zuringkevertje (Gastrophysa raphani* Hbst. = *Gastroidea viridula* Deb.) bleek dit insekt reeds door een 2 % oplossing van gewone zeep te worden gedood; vreemd genoeg had een mengsel van 2 % zeep + 1 % spiritus een minder goede uitwerking dan enkel zeep, daar een aantal kevertjes later weer opleefde. Daar tijdens deze bespuiting geen larven aanwezig waren, kon de uitwerking op deze niet worden geconstateerd.

BLOEMBOLLEN.

Narcissen.

In de eerste dagen van dit verslagjaar (1915) werden ons uit Sassenheim narcissenbollen toegezonden, waarin door den heer H. Maarschalk, destijds assistent, thans phytopatholoog aan het Instituut voor Phytopathologie voor het eerst aantasting door *Tylenchus devastatrix* Kühn (het *stengelaaltje*) werd geconstateerd. De verschijnselen waren vrijwel dezelfde als die, welke men bij oudzieke hyacinthenbollen waarneemt; ook de narcissen vertoonden de bekende bruine ringen. De soorten, waarin deze aantasting werd vastgesteld, waren „Poëticus ornatus" en „Incomparabilis Sir Watkin. Van de eerste partij kon de herkomst niet meer worden vastgesteld, maar de tweede was reeds jaren lang door den inzender gekweekt en had nooit gestaan op grond, waarop hyacinthen geteeld werden. De kweeker kon dan ook eerst niet gelooven, met oudziek te doen te hebben. De aanwezigheid der aaltjes maakte dit echter

ontwijfelbaar. Wij konden op dat tijdstip nog niet vermoeden, dat deze ziekte zoo belangrijk zou worden, als dit later zou blijken het geval te zijn. De heer MAARSCHALK vond in zijn waarneming aanleiding eenige voorloopige proeven te nemen met de uitvoering van een reeds lang door hem gekoesterd denkbeeld, nl. het dooden van aaltjes in bollen door middel van warmte, zonder dat de bollen daardoor beschadigd werden. In de eerste plaats is nagegaan bij welke temperatuur de aaltjes gedood werden. Bij gebrek aan een voldoend aantal ringzieke narcissenbollen werden hyacinthenbollen voor de proeven gebruikt. In eenige bekerglazen met water werden meerdere stukjes sterk door aaltjes aangetaste hyacinthenbollen gedaan; weldra bevonden zich nu duizenden aaltjes in het water. De bekerglazen werden toen langzaam verhit tot resp. 40, 45, 48 en 50° C.; bij 40° stierven slechts enkele aaltjes, bij 45° ongeveer 50 %, bij 48° bleef nog ± 5 % in leven, terwijl bij 50° alle aaltjes bleken te sterven; ook de eieren konden die temperatuur niet meer verdragen.

Daarna werd nagegaan hoe lang het duurde, voordat een flinke bol van 45 m.M. middellijn inwendig een temperatuur van 50° C. had bereikt. Vóór den aanvang van de proef hadden de bollen inwendig een temperatuur van 17,3° C.; na indompeling in water van 50° daalde de temperatuur van het water tot 48°, welke temperatuur weer voorzichtig werd opgevoerd tot 52°. De volgende cijfers werden nu verkregen:

Indompelingduur.	Temperatuur water.		Temperatuur bol.
	Onder in 't glas.	Boven in 't glas.	
0	48°	49°	17.3°
5 min.	47	45	26.5
10 „	47	46.5	36
15 „	48	48	42
20 „	50	50	45
25 „	51	51	47.5
30 „	52	52	49.5
32 „	51	51	50

De temperatuur in de bol werd bepaald door middel van een cylindrischen thermometer, die precies paste in een in den bol gestoken gat, zoodat de bolschubben stijf tegen het glas van den thermometer zaten aangeperst en dus langs den thermometer geen water naar binnen kon dringen.

De proef werd herhaald met een bol van 35 m.M. middellijn; de temperatuur van het water werd hierbij constant op 50° C. gehouden; in 19 minuten steeg de temperatuur van het inwendige van de bol van $17\frac{1}{2}$ tot 50° C.

In de 3de plaats werd nagegaan of de bollen bestand waren tegen een verhitting tot 50° C. Verschillende partijtjes bollen werden in water tot 50° C. verwarmd; de aanvangstemperatuur van 't water was in sommige gevallen de kamertemperatuur, in andere 50° C. De uit het warme water genomen bollen werden direct daarna uitgespreid ter droging. Ofschoon het seizoen reeds ver gevorderd was, werden deze bollen te Wageningen uitgeplant zonder dekking. Er kon onder deze omstandigheden niet verwacht worden, dat de opkomst goed zou zijn; deze was echter nog aanmerkelijk slechter dan verwacht was, daar slechts enkele bollen tot ontwikkeling kwamen en er maar één een kleine bloem voortbracht.

Daar deze proeven met gebrekkige hulpmiddelen en in een vergevorderd seizoen zijn genomen, vielen er nog niet veel conclusie's uit te trekken; noodig zou vooreerst zijn, te onderzoeken welke temperatuur de bollen verdragen kunnen zonder dat zij er onder lijden, en daarna of de aaltjes bij de maximum temperatuur, die de bollen kunnen verdragen, bij langeren inwerkingsduur kunnen worden gedood [1]).

---

[1]) Ik kan hier thans aan toevoegen, dat mede op aandrang van de Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur, in 1917 is overgegaan tot het detacheeren te Lisse van een wetenschappelijk ambtenaar van het Instituut voor phytopathologie, die belast is met het instellen van een onderzoek van de ziekten der bolgewassen, in 't bijzonder van de aaltjesziekte der narcissen en met het opsporen van middelen ter bestrijding daarvan. Dr. E. v. Slogteren, die met deze taak werd belast, heeft inmiddels belangrijke onderzoekingen omtrent het aaltjesziek verricht. Hij heeft daarvan reeds verslag uitgebracht in het „Weekblad voor Bloembollencultuur" van 17 Sept. 1918. Dr. van Slogteren heeft, zonder met de proefnemingen van den Heer Maarschalk bekend te zijn, dus geheel onafhankelijk daarvan, zijne proeven genomen. Eerst werkte hij, evenals de Heer Maarschalk deed, met heet water, maar èn omdat aan deze behandelingswijze, zoowel uit het oogpunt van techniek als met het oog op het werkloon groote bezwaren zijn verbonden, èn ook omdat de bloembollen van de heetwaterbehandeling spoedig bleken te lijden, ging de Heer van Slogteren over tot eene behandeling met heete lucht. Hij verwachtte dat daardoor de bollen minder zouden lijden. Deze toch beginnen bij verhitting tot eene vrij hooge temperatuur veel krachtiger te ademen dan bij de gewone kamertemperatuur, zoodat zij in heet water spoedig gebrek krijgen aan de noodige zuurstof. Deze overweging bracht den Heer van Slogteren er toe, te trachten de aaltjes in de bollen te dooden door middel van heete lucht. De in deze richting door dezen Heer genomen proeven geven aanleiding tot de zeer gegronde hoop, dat in de heete luchtbehandeling der narcissen- en hyacinthenbollen een afdoend middel zal worden gevonden om door *Tylenchus* aangetaste bollen van dezen parasiet te zuiveren zonder dat de bollen er van lijden al heeft ook het verdere onderzoek hem geleerd, dat de aaltjes, mits in volkomen uitgedroogden toestand, een vrij hooge temperatuur (55°—60° C.) gedurende geruimen tijd kunnen verdragen. Voor verdere bijzonderheden verwijs ik naar het bovenvermelde, uiterst belangrijke artikel in het „Weekblad voor Bloembollencultuur."

Tulpen.

Uit Lisse ontvingen wij tulpenbollen, welker neuzen dicht bezet waren met grijze bladluizen van de soort *Dentatus* = *Aphis tulipae* Boyer. (Zie voor nadere bijzonderheden over deze luis v. d. Goot, „Beiträge zur Kenntnis der holländischen Blattläuse," blz. 179). Naar men ons mededeelde, kwam dezelfde luis ook voor op Arums en Irissen; wij namen haar in 1912 waar op Chionodoxa (zie „Mededeelingen" VII, blz. 86). Met het reeds toen aangegeven bestrijdingsmiddel zwavelkoolstof en met de op dezelfde wijze werkende benzine werden in het verslagjaar door den heer K. Volkersz, Rijkstuinbouwleeraar te Lisse, volgens onze aanwijzingen eenige proeven genomen. Zwavelkoolstof bleek afdoende te zijn, benzine niet. Bij een inwerkingsduur gedurende ½ uur van zwavelkoolstofdamp waren alle luizen zonder uitzondering gedood; na even lang aan benzine damp te zijn blootgesteld, schenen zij drie kwartier later dood, maar na vijf kwartier vertoonden enkele exemplaren weder levensteekenen, terwijl er 20 uren later weder eenige aan het loopen waren. Na een inwerkingsduur van benzine gedurende 4 uren was 20 uren later geen leven te bespeuren, maar 60 uren later waren toch weer eenige luizen opgeleefd. Van beide vloeistoffen werd per 100 $d.M.^3$ ruimte 50 $cM.^3$ gebruikt.

Leliën.

In mijn vorig verslag besprak ik een geval van aantasting van de bollen van Lilium pardalinum door *Liothrips setinodis* Reuter. (Zie „Mededeelingen," XI, blz. 47) Zooals ik daar vermeldde, scheen benzinedamp na een 3 urige inwerking alle thripsen te hebben gedood, zoodat de eigenaar alle bollen op die wijze had behandeld. In 1915 bleken de bollen echter wederom vol thripsen te zitten. Toen de leliën in het voorjaar boven den grond kwamen, was het terstond een slecht gewas, en toen zij zoowat een handbreed hoog waren, stierven zij af. In 1915 namen wij eenige proeven met praeparaten van de Chem. fabriek v/h. Spalteholz en Ameschot te Amsterdam, n.l. met naphtalinezeepoplossing, naphtolzeepoplossing en benzolzeepoplossing, benevens met nicotineoplossing. Verschillende sterkten werden bij verschillenden inwerkingsduur geprobeerd. Naphtalinezeepoplossing ter sterkte van 2 % gedurende 2 uur doodde alle thripsen; bij de andere middelen bleven nog een aantal exemplaren in leven. Ook bestrooiing van de bollen met naphtaline had een gunstig gevolg; in den aanvang schenen de thripsen er zich wel niet veel van aan te trekken, doch eenige dagen later bleken zij allen te zijn gestorven, ofschoon de bollen niet in een afgesloten ruimte waren bewaard. De eigenaar dompelde nu een

deel zijner bollen gedurende 2 uur in 2 % oplossing naphtalinezeep, waarna hij de bollen liet uitlekken en daarna in een kas zette; een tweede gedeelte der partij werd op dezelfde wijze behandeld en daarna flink nagespoeld met water, om de eventueel bedwelmde, maar niet doode thripsen er uit te spoelen; het derde gedeelte eindelijk werd in een bloempot dicht bestrooid met naphtalinepoeder, die afgedekt bleef met een ruit gedurende 18 uren. In den aanvang schenen nog al wat thripsen de bewerking te hebben overleefd, maar een dag of 14 later kon na lang zoeken nog slechts één levend exemplaar worden gevonden. De bollen werden uitgeplant en kwamen in het voorjaar van 1916 vrij goed op en met vele kleine blaadjes; maar een bloemstengel werd niet gevormd. De niet al te beste stand werd toegeschreven aan het lijden door de thrips in de voorafgaande twee jaren. In het najaar bleek de oude bol verdwenen te zijn, maar meerdere kleine bollen waren gevormd, hetgeen in overeenstemming was met het vertoonen van kleine blaadjes en geen bloemstengel. Thripsen waren toen niet te vinden, maar in 1917 werd de aantasting weer allerhevigst. Blijkbaar heeft dus in dat jaar weder een nieuwe aantasting van buitenaf plaats gehad.

BLOEMISTERIJGEWASSEN.

Rozen.

Uit Nijmegen werden ons rozebladeren toegezonden, die aan de bovenzijde zwart waren geworden en daarbij zeer gemakkelijk afvielen. Bij mikroskopisch onderzoek bleek de opperhuid van de bovenzijde te zijn saamgeschrompeld; de inhoud der epidermiscellen was in een donkerbruine, korrelige massa veranderd, hetgeen de oorzaak was van de zwarte kleur van de bovenzijde der bladeren. Het onder de opperhuid liggende bladweefsel (palissade- en parenchymcellen) was normaal; ook de cuticula was niet bruin geworden, maar volkomen onbeschadigd gebleven. Typisch was ook, dat slechts die deelen aangetast waren, a. h. w. geëtst, welke onbedekt waren; gedeelten van een blad, waar een ander blad op gelegen had, waren volkomen gaaf, terwijl dan dat boven liggende blad zwart was geworden. Dit alles wees op beschadiging door in de lucht aanwezige gassen, en wel naar alle waarschijnlijkheid van *teer-* of *asphaltdampen;* zooals Sorauer in zijn „Handbuch der Pflanzenkrankheiten" (3e druk, deel I, blz. 725) het anatomische beeld van daardoor beschadigde bladeren beschrijft, komt dit beeld volkomen met het waargenomene overeen. Bij informatie berichtte de inzender ons, dat inderdaad voor de bedekking van nieuwe huizen nabij het zijne asphalt was gebruikt, en dat bij N.- en N.-O. wind de damp

aan de achterzijde in den tuin kwam, waar de beschadigde rozen stonden; die aan de voorzijde leden niet. Nieuwe bladeren, die gevormd waren, toen het werk aan de huizen was afgeloopen, vertoonden de beschadiging niet, maar vele rozen hadden al hun blad reeds laten vallen.

Een soortgelijk geval kwam voor te Aalsmeer bij in de kas getrokken rozen; de soort Rhea Reid vertoonde kleine, roode, donker gekleurde vlekjes, de soorten Brunner en Mad. Abel Chatenay hadden grootere, onregelmatige vlekken. Het mikroskopische beeld van alle vlekken kwam met het boven voor de Nijmeegsche rozen beschrevene overeen, met deze kleine afwijking, dat ook de cuticula eenigszins donker gekleurd was. Nu is het niet waarschijnlijk, dat zich in de kassen asphalt-dampen zouden kunnen ontwikkelen, doch dat bij de verwarming met Salamander-kachels, zooals die in Aalsmeer gebruikelijk is, wel eens vluchtige teeroliën in de lucht kunnen voorkomen, is niet onmogelijk.

Pelargoniums.

Bladeren van Pelargonium te Deventer waren bedekt met droge, grijsbruine of witachtige ingezonken vlekken, waar het bladweefsel in eenigszins concentrische kringen was afgestorven, gewoonlijk rondom een verhoogd puntje. Dit puntje bleek een intumescentie te zijn; daarop had zich een zwam van het geslacht *Alternaria* Nees. gevestigd, die klaarblijkelijk van uit die doode plekjes het levende weefsel had aangetast, waardoor de plekken grooter en grooter werden. Het was ons niet mogelijk uit te maken, of deze *Alternaria*-soort in staat is het volkomen gezonde weefsel aan te tasten; onmogelijk is het niet, daar b.v. op het welriekende viooltje een zwam van dit geslacht voorkomt, die in Amerika veel schade aanricht en ook hier inheemsch is.

BOSCHBOUWGEWASSEN EN GRIENDKULTUUR.

Eiken.

Naar aanleiding van eene mededeeling van den heer C. W. Becking, bloemist te Arnhem, over de gunstige uitwerking van kalk tegen den eikenmeeldauw werd daarmede een eenvoudige proef genomen. De heer B. had in 1912 opgemerkt, dat opslag uit eikels, die zich tusschen de bladvulling van een krib bevonden, niet aan meeldauw leed; door het blad was een flinke hoeveelheid kalk gemengd. In 1913 vulde hij die krib op dezelfde wijze, maar nu zonder kalk; terwijl de andere krib wèl kalk er bij kreeg. En nu kreeg de opslag in de eerste krib wel meeldauw,

terwijl die in de tweede, met kalk, vrij bleef. Een van beide dus: of de eikjes waren door de kalk onvatbaar gemaakt voor de ziekte, of de zwam blijft in het doode blad achter en wordt daarin door de kalk gedood. Dit laatste is zeer onwaarschijnlijk, daar wel als vaststaand mag worden aangenomen, dat deze meeldauwzwam in de knoppen overblijft. Wij mengden nu eenige zakken eikenblad, afkomstig van een sterk aan het wit lijdend hakhoutboschje, door twee stukken grond van 2 $M.^2$ elk, en werkten daarna op een van die perceeltjes nog een hoeveelheid van 2 K.G. kalk door den grond, waarna beide stukjes met eikels werden bepoot. Tengevolge van droogte na het poten kwamen de plantjes laat en ongelijkmatig op. Op 1 Sept. stonden op het bekalkte veldje 34, op het andere 39 plantjes; op het eerste veldje waren 4, op het tweede 25 plantjes duidelijk door meeldauw aangetast. Dus wel een zeer sprekend verschil ten gunste van de kalk! Op 8 November waren, vermoedelijk tengevolge van latere nieuwe infectie, de verschillen iets minder duidelijk: op 't kalkveldje 8 plantjes aangetast en 25 meeldauwvrij (één plantje was verdwenen), op het veldje zonder kalk 2 zwaar, 25 licht en 12 niet aangetast. Het ligt in de bedoeling deze proef te herhalen [1]).

Dennen.

Eenige zaaibedden van Pinus laricio te Westermient leden aan een ziekte, die nog niet eerder was waargenomen. De plantjes verkeerden in kwijnenden toestand; zij gingen niet dood, maar bleven wel zeer klein. Op de wortels bleek veelvuldig voor te komen een zwam van het geslacht *Ramularia* Unger, waarvan de meeste vertegenwoordigers bekend staan als bladparasieten, terwijl ook enkele soorten in den grond leven. Van Pinus-zaailingen is, voor zoover ons bekend is, nog geen *Ramularia* beschreven, doch daar het de eenige zwam was, welke wij uit verschillende plantjes konden opkweeken, zijn wij geneigd te veronderstellen, dat zij de zijwortels der jonge planten heeft doen afsterven, waardoor de planten aan het kwijnen raakten. Het is mogelijk, dat de plantjes door vorming van nieuwe zijwortels zich zullen herstellen, althans als de hoofdwortel nog gezond is gebleven. Wij gaven den raad, bij wijze van proef een aantal zieke planten op een apart bed te verspenen, na

[1]) Een proef, in 1917 genomen, gaf minder duidelijk resultaat; het plantmateriaal was hierbij echter zeer slecht. De veldjes van 1915 staan nog; het kalkveldje is aanmerkelijk beter ontwikkeld dan het andere; dit laatste heeft echter een iets slechtere standplaats door gedeeltelijke beschaduwing.

getracht te hebben ze te desinfecteeren door onderdompeling gedurende 15 minuten in een $^{1}/_{10}$ % sublimaatoplossing [1]).

Te Groot-Vossen nabij Garderen trad in jonge dennenbosschen *Lyda pratensis* F. zoo sterk op, dat van een plaag kon worden gesproken, iets wat h. t. l. tot dusver niet geconstateerd was. Voor nadere bijzonderheden omtrent dit insekt raadplege men b.v. NÜSSLIN, „Leitfaden der Forstinsektenkunde," (IIte Aufl.) blz. 446 of BARBEY, „Traité' d'entomologie forestière," p. 274.

WILGEN.

Op verschillende plaatsen hadden wilgengrienden weder veel te lijden van de bekende aantasting door *wilgenhaantjes,* vooral *Phyllodecta vulgatissima* L. Daar in vorige jaren met het aangegeven middel, bespuiting met Parijsch groen of loodarseniaat, sterk uiteenloopende resultaten waren verkregen, ofschoon het middel op de juiste wijze was aangewend, trachtte de heer SCHOEVERS de oorzaak hiervan op te sporen op een hevig geteisterd met z.g. katwilg beplant perceel te Geffen, van den heer SWANENBERG te Heeswijk, die daarbij welwillend alle medewerking verleende. Inderdaad is het gelukt de zaak op te helderen. Het bleek den heer SCHOEVERS n.l., dat de larven der haantjes de aan de onderzijde der bladeren van vele wilgensoorten voorkomende haren, die vooral bij jonge bladeren a. h. w. een viltlaag vormen, eerst vlak bij de basis afbijten, en pas dan het bladmoes opvreten. In de bewuste griend zag de grond dan ook bijna wit van de groote massa afgebeten haren; de larven hadden vlak om zich heen een kaal plekje, terwijl hun kop omgeven was door een wollig kransje van haren, die wel reeds doorgebeten, maar nog niet gevallen waren. Bij het loopen door de griend werden de kleeren bedekt met deze plokjes haren. Het is begrijpelijk, dat zelfs bij de meest zorgvuldige bespuiting de larven zoo goed als niets van het vergif binnen krijgen, omdat het blad onder de haren daarmede niet in aanraking komt, wijl de dichte haarbedekking dit belet, terwijl de wel met vergif bedekte haren niet worden gevreten, maar alleen afgeschoren. Het middel kan dus tegen de larven alleen met succès worden gebruikt bij wilgensoorten met onbehaarde bladeren; daar evenwel de kevers, voordat zij eieren leggen, overal aan de jonge bladeren en twijgen vreten, zullen deze door een zeer vroeg-

[1]) De proef werd in 1916 inderdaad genomen, doch de behandeling had het ongewenschte gevolg, dat alle aldus behandelde plantjes op het verspeenbed stierven. Daar van de niet met sublimaat behandelde plantjes, die eveneens verspeend werden, slechts een gering aantal stierf, blijkt hieruit, dat jonge dennetjes een op die wijze uitgevoerde ontsmetting met sublimaat niet kunnen verdragen.

tijdige bespuiting, uitgevoerd zoodra men de eerste overwinterd hebbende exemplaren op de twijgen ziet, in grooten getale vergiftigd kunnen worden, waardoor de beschadiging voorkomen wordt. Bij behaarde soorten van wilgen is men dus wel op bestrijding der kevers aangewezen, hetgeen, behalve door de bespuiting in het vroege voorjaar, ook nog kan plaats hebben door tijdig wegvangen. Dit wegvangen zou kunnen geschieden door middel van het door KRAHE uitgedachte apparaat, bestaande uit twee lange borstels, op een soort klein kruiwagentje bevestigd, welke borstels de kevers bij het voortbewegen van het wagentje van de teenen vegen in een bakje met water, waarop een laagje petroleum of olie. Dit apparaat, dat gemakkelijk door een handigen timmerman kan gemaakt worden, wordt beschreven en afgebeeld in verschillende Duitsche boeken over boschbouwinsekten. Op eenvoudige wijze kan men ook heel wat kevers vangen door lange, platte bakken met water, waarop petroleum, over den grond langs de rijen teenen te schuiven en deze er boven af te kloppen.

Te Geffen werden ook nog eenige andere middelen geprobeerd, n.l. 4 % Californische pap in water, een mengsel van 5 % petroleum en 1 % zeep in water; de Calif. pap had in het geheel geen uitwerking, terwijl het petroleum wel een zeker aantal kevers doodde, maar op de larven geen uitwerking had; vele kevers, die eerst dood schenen, leefden later weer op, zoodat het gering aantal gedoode kevers van niet den minsten invloed was. Daar bij den aanvang der proeven nog niet bekend was, dat de soms zoo geringe uitwerking van Parijsch groen een gevolg was van de wijze van voeding der larven, n.l. van het eerst afscheren der haren, werd ook nog een proef genomen met Parijsch groen, zoet gemaakt met stroop (om mogelijken tegenzin der insekten te overwinnen), en met Parijsch groen met $^{4}/_{10}$ % tarwebloempap om de kleefkracht te verhoogen. De toevoeging van suiker hielp niets; die van tarwebloempap had wel eenig resultaat, daar een 14 dagen na de bespuiting het daarmede bespoten perceel aanmerkelijk groener zag dan de rest, die door de vreterij geheel bruin was. Er waren evenwel toch ook op dat perceel nog zoo veel larven in leven gebleven, dat eenige dagen later ook dit verschil verdwenen was.

Over de wilgenhaantjes gewerd ons nog een eigenaardige mededeeling uit Bathmen. Daar had men in April haantjes in enorm groot aantal op de jonge blaadjes gezien, zoodat men reeds voor een ernstige plaag vreesde. Acht dagen later echter waren alle haantjes in die streek tot Zwolle toe verdwenen; zij waren niet, na eieren te hebben gelegd, gestorven, daar dan de plaag van de larven later had moeten uitbreken.

Vermoedelijk waren de haantjes weggetrokken, waarheen is onbekend. — Te Geffen was men van meening, dat de haantjes uit het Noorden kwamen opzetten, en inderdaad was het noordelijk gedeelte van de griend daar het ernstigst aangetast, terwijl de aantasting naar het Zuiden toe steeds geringer werd.

Tot dusver is over een trek of voorkeur om zich in een bepaalde richting te verspreiden bij deze insekten niets bekend, zoodat ik mij voor mededeeling van waarnemingen hierover aanbevolen houd.

In een aanplant van z.g. amandelteen te Assen kwam eene ziekte voor, die tot dusver niet in ons land was geconstateerd. Op iedere teen bevond zich een zieke zwart geworden plek, waarop de bast gebarsten was en wel steeds op bijna gelijke hoogt, ± 1 M. boven den grond, waarom aan vorstbeschadiging werd gedacht, ofschoon die vorst dan wel heel laat in het jaar opgetreden zou moeten zijn. De teenen braken op de zieke plekken en waren dus waardeloos. — De verschijnselen komen overeen met die van de door JOHNSON in „Scient. Proc. Royal Dublin Soc." van 1904 beschreven „kanker," veroorzaakt door de zwam *Botryosphaeria gregariae* Sacc., van welke zwam ook in ons geval de peritheciën werden aangetroffen. Later vonden wij dezeffde zwam weer op doode plekken in takken van knotwilgen uit Twelloo; men meende verband te moeten zoeken tusschen dit verschijnsel en het plotseling afsterven van ± 30 jaar oude knotwilgen. Het komt ons echter voor, dat in dit geval het afsterven niet door de genoemde zwam veroorzaakt kan zijn geweest, maar dat daarbij een andere ziekte, zetelende in wortels of stambasis, in het spel moet zijn geweest. Zekerheid was daarover niet meer te krijgen, daar de doode knotwilgen door populieren waren vervangen.

Het bestrijden van de door *Botryosphaeria* veroorzaakte ziekte zal, ook in grienden, zeer lastig zijn; volgens JOHNSON wordt zij met uitgeplante stobben mede overgebracht, en wordt zij bevorderd door nat land en veel onkruid, welke beide laatste factoren te Assen aanwezig waren. Bij een begin van optreden in een griend is het aan te raden, de aangetaste stobben zoo spoedig mogelijk uit te graven en te verbranden; het is echter te vreezen, dat de aanwezigheid der ziekte eerst zal opvallen, wanneer zij reeds aanmerkelijk is verbreid.

BOOMKWEEKERIJGEWASSEN.

BLADVERLIEZENDE PLANTEN.

In Maart werden uit Aalsmeer 2-jarige zaailingen van serin-

gen en uit Leppe éénjarige zaailingen van acacia's toegezonden, die ongeveer dezelfde ziekteverschijnselen vertoonden. Aan den voet der stammetjes bevonden zich platte, ingezonken plekken, waar de bast bruin en dood was, welke bruine kleur soms ook een eindje in het geheel volgroeide hout doordrong. De houtvaten waren dan door thyllen of door bruine gomachtige massa's verstopt. Bij de tweejarige seringen was een normale tweede jaarring gevormd, behalve op de plaats, waar het cambium blijkbaar reeds in de vorige rustperiode was gedood. Hieruit en uit het volgroeid zijn van het hout der eenjarige takjes blijkt dus, dat de aantasting plaats had gehad, nadat de groei had opgehouden. Soms was de schors op de zieke plekken opengebarsten; in deze barsten zaten, dikwijls dicht bijéén, een groot aantal kleine pykniden, die op plaatsen, waar geen barsten voorkwamen, onder de opperhuid gevormd werden en eerst later naar buiten kwamen. Het waren ongetwijfeld pykniden van een *Phoma*-soort; bij de minimale verschillen (n.l. in de grootte der sporen), waarop de indeeling in soorten van dit geslacht berust, is het niet mogelijk de soort te determineeren. Het is niet onmogelijk, dat deze aantasting wordt ingeleid door vorstschade, terwijl zij bij de acacia's bevorderd is geworden door zeer dichten stand en weelderigen groei op het kweekbed, waardoor weinig luchtverversching plaats had.

Waarschijnlijk dezelfde *Phoma*-soort hadden wij reeds in Januari gevonden op seringe-zaailingen uit Naarden, die eveneens platte ingezonken plekken vertoonden. Wij vonden haar toen echter slechts op één dier plekken, zoodat wij haar niet voor de oorzaak der kwaal hielden, maar aan vorstschade dachten. Naar men ons later mededeelde, waren deze seringen in het voorafgaande voorjaar bemest met chilisalpeter; men veronderstelde daarom, dat misschien stukjes van die stof tegen de stammetjes waren terecht gekomen en daar „verbranding" hadden veroorzaakt. Het is niet onmogelijk, dat in dit geval deze beschadiging de aantasting door *Phoma* heeft ingeleid, maar na de waarneming van deze zwam in de boven beschreven gevallen twijfelen wij echter niet, of ook in dit geval trad *Phoma* parasitisch, hoewel dan secundair, op.

In de boomkweekerijen worden stammen van Salix aglaia gekweekt om te dienen als onderstam van verschillende variëteiten van treurwilgen, voor welk doel deze soort de beste en meest gewilde onderstam levert. Te Hoeven (N.-B.) was op een perceel van die stammen het meerendeel dood of stervende. Op de stammen bevonden zich groote, licht bruin gekleurde plekken, waar de bast dood was; vaak was een groot deel der oppervlakte

met die plekken bezet, waartusschenin zich dan nog scherp begrensde, gezonde plekken vertoonden. Op de doode plekken bevonden zich allerwege in concentrische kringen de vruchtlichamen van een *Cytospora*-soort; nu is op verschillende soorten van wilgen een groot aantal *Cytospora*-soorten gevonden, waarvan er meerdere, evenals die op Salix aglaia, worstvormige, gekroonde sporen van ongeveer 4 à 5 bij 1 mikron grootte hebben, zoodat niet was uit te maken, welke soort dit precies was. Alleen kweek in reincultuur en infectieproeven zouden hebben kunnen uitmaken, of de zwam parasitisch was. Het eerste was gemakkelijk, doch voor het tweede ontbrak de gelegenheid. Het ziektebeeld gaf echter sterk den indruk, dat de zwam de oorzaak er van was; op de klaarblijkelijk nog eerst voor kort afgestorven bast bevonden zich reeds vlak bij het nog gezonde gedeelte de vruchtlichamen in concentrische kringen. Op een stam was nog een levend stukje bast van enkele c.M.² grootte aanwezig, aan alle kanten omgeven door doode bast met de stromata van de zwam.

Ter bestrijding van deze ziekte is het in de eerste plaats gewenscht, de zieke stammen te verbranden; bespuitingen van de overige met Bordeauxsche pap kan een voorbehoedmiddel zijn. Daar mogelijk ook deze *Cytospora,* als die van de kersenboomen, welke door Aderhold is bestudeerd, een wondparasiet is, is het verder zaak, het kunstmatig toebrengen van verwondingen te voorkomen.

Ter voorkoming van de ziekte zal men moeten zorgen voor ruimeren stand, voor schoonhouden van onkruid; men zal niet te veel met stikstof, maar vooral met phosphorzuur en kali dienen te mesten. Het kweekbed moet verder voor den zaai degelijk bewerkt zijn en moet natuurlijk uitstekend ontwaterd wezen. Daar de aantasting klaarblijkelijk in den herfst plaats heeft, kan een degelijke bespuiting met Bordeauxsche pap in dit seizoen worden aangeraden, waarbij er vooral op gelet dient te worden, dat de stammetjes met een gelijkmatig laagje pap bedekt worden.

Te Boskoop stierven in Juli Weigelia-planten geheel af; de stammetjes hadden grijsgekleurde plekken, die er zich rondom uitstrekten; de bast was op die plekken afgestorven en diep ingezonken, terwijl een duidelijke scherpe afscheiding bestond tusschen het gezonde en het zieke gedeelte. Op die plekken vonden wij pykniden van een *Coniothyrium*-soort, en soms daarbij nog andere, die veel op eene *Phoma* geleken, maar niet altijd de typische ronde opening hadden; de opening scheen soms meer spleetvormig te zijn, doch duidelijk konden wij dit niet

waarnemen. Waar het geslacht *Coniothyrium* verscheidene parasitische soorten telt, is de kans groot, dat de gevonden *Coniothyrium* de oorzaak van de ziekte was. Ook aan deze kwaal zal niet veel anders te doen zijn dan opruimen der aangetaste planten, waarbij bespuiting met Bordeauxsche pap van de resteerende Weigelia's verdere uitbreiding zou helpen tegengaan.

Bladhoudende planten.

Te Boskoop begonnen jonge Thuyaplanten van onderen op kaal te worden en te sterven. De groei was goed geweest en de wortels zagen er zeer goed en gaaf uit. De oorzaak van de ziekte bleek gelegen te zijn in de entplaats; wanneer men daar de planten overlangs doorsneed, bleek het houtlichaam van de ent voor een gedeelte te zijn afgestorven; in het hout was een zeer fijn mycelium aanwezig. Het gelukte, de zwam uit het hout in reinkultuur te kweeken; het bleek al spoedig een *Verticillium*-soort te zijn. Voor zoover mij bekend is, is dit de eerste maal dat een zwam van dit geslacht uit een houtig gewas werd gekweekt. De besmetting zal waarschijnlijk wel plaats hebben door de entwond, ofschoon hierover geen zekerheid bestaat; het is evenwel niet aannemelijk, dat de zwam van uit den grond in de planten is binnengedrongen, omdat zij dan eerst den onderstam had moeten passeeren alvorens de veredeling te kunnen bereiken, hetgeen wel niet zou hebben kunnen geschieden zonder dat de onderstam daarvan bewijzen gaf, door verkleuring van het hout b.v. Zekerheid had verkregen kunnen worden, door kultures in te zetten van onderstammen, die zieke veredelingen droegen, maar het onderzoek is niet zoover uitgestrekt, daar de Heer Schoevers, die het verrichtte, in verband met zijn andere werkzaamheden daarvoor geen gelegenheid had.

Zorgvuldig beschermen van de entwond zal vermoedelijk wel de aantasting kunnen voorkomen.

In het voorjaar werden te Boskoop in een grooten hoek Pinus cembra planten, die des winters met carbolineum waren bespoten, nog al wat *Lophyrus*wespen vliegende aangetroffen; bij onderzoek bleken aan de naalden nog onbeschadigde cocons met poppen er in aanwezig te zijn. Materiaal werd ons niet toegezonden, zoodat wij de juiste soort niet kunnen opgeven. Het schijnt, dat in ons klimaat de *Lophyrus* bastaardrupsen van de tweede generatie niet altijd ter overwintering in den grond kruipen; althans ten opzichte van *Lophyrus pini* kon de heer Maarschalk dit met zekerheid vaststellen, doordat hij uit in het vroege voorjaar aan dennennaalden in het Edesche bosch gevonden cocons de imagines opkweekte.

Uit het geval te Boskoop blijkt tevens, dat de stevige *Lophyrus*-cocons ondoordringbaar zijn voor carbolineum; deze bastaard-rupsen zijn gelukkig in kweekerijen gemakkelijk des zomers te bestrijden door bespuiting met Parijsch groen.

PARK- EN LAANBOOMEN EN -HEESTERS.

Te Middelburg werd een zeer eigenaardige beschadiging aan een roode wilde-kastanje waargenomen; de leden der jonge twijgen waren a. h. w. in de lengterichting gehalveerd; de eene helft was verdwenen. Vaak herhaalde deze beschadiging zich over achtereenvolgende leden der takken, de knoopen over-slaande. Ook bladstelen waren op deze wijze beschadigd. De meeste takken waren door de beschadiging zoo verzwakt, dat zij afknakten, wanneer door verderen groei het einde buiten de beschadigde plek zwaarder werd. De geheele boom had als gevolg hiervan een zeer zonderling voorkomen gekregen, daar de loodrecht naar beneden hangende half geknakte twijgen, met hun lichtbruine, verdorde bladeren sterk afstaken tegen de overige groene bladmassa; sommige takken waren omgekeerd, zoodat de bladeren de onderzijde naar voren en naar boven spreidden. De inzender meende met een eigenaardig geval van bliksem-schade te doen te hebben, doch wij kregen den indruk, dat op de beschadigde plaatsen de twijgen waren aangebeten door een knaagdier, dat daarna het merg had weggevreten; hier en daar waren nog vrij duidelijk tandindruksels waar te nemen. Toen wij dit vermoeden aan den eigenaar kenbaar maakten, deelde deze ons mede, dat de boom vlak bij een pakhuis stond, dat krioelde van *ratten*. Naar alle waarschijnlijkheid zijn deze *ratten* de daders geweest. Eekhorens toch, waaraan men ook zou kunnen denken, komen op Walcheren slechts sporadisch voor bij Domburg en Westhove, nadat er indertijd een aantal op een buitenplaats bij Serooskerke is uitgezet; daar de boom echter midden in de stad Middelburg stond, is het vrijwel buiten-gesloten, dat eekhorens de beschadiging zouden hebben aange-richt. Te meer gelooven wij aan de schuld van de ratten, daar ALTUM in zijn „Forstzoölogie," I, mededeelt, dat de gewone bruine ratten eens ergens in Siberië in het voorjaar de scheuten van een wilden wingerd afbeten, en soms ook wel andere takken aantastten op de wijze zooals eekhorens doen. Daar werden de ratten op heeterdaad betrapt, iets wat te Middelburg niet gelukt is. Trouwens toen men ons bericht zond van de zaak, in het laatst van Augustus, was de beschadiging reeds lang geschied. Zij scheen in het voorjaar te hebben plaatsgevonden, daar de wonden volkomen verdroogd waren; de opperhuid was ineen-geschrompeld en ook het hout was droog, terwijl vele takken

een goed eind waren doorgegroeid. Het verschijnsel werd ook waargenomen, toen na een hevigen wind vele ter beschadigde takken waren afgeknapt.

Bij Zeist was een geheele laan van Amerikaansche eiken aangetast door *Schizophyllum commune* Fr. Deze zwam, die over het geheel vrij zeldzaam is, en althans nergens in grooten getale wordt aangetroffen, kwam hier in ontelbare exemplaren voor: boom aan boom was er over groote uitgestrektheden mede bezet. De boomen waren zeer ziek en men was reeds begonnen ze te vellen, toen er een onderzoek werd ingesteld. De vraag, waaraan dit buitengewone optreden van deze zwam te wijten is, en welke rol ze speelde in het ziekteproces, is niet gemakkelijk met zekerheid te beantwoorden. *Schizophyllum commune* is een wondparasiet; het is een van die zwammen, waarvan men aanneemt, dat zij in 't algemeen op gezonde levenskrachtige boomen weinig vat hebben, doch die onder bepaalde omstandigheden, wanneer de planten reeds in slechte conditie verkeeren, het ziekteproces kunnen versnellen en ze mede ten gronde richten. Bij navraag bleek dit ook hier wel zeer waarschijnlijk het geval te zijn; de boomen hadden reeds door verschillende oorzaken zeer geleden, vooral door onoordeelkundig snoeien en door het afzagen van dikke takken. Ze vertoonden talrijke zeer groote wondvlakten, die ongetwijfeld de zwam gelegenheid hadden verschaft binnen te dringen. Het zoo plotseling in zeer groote hoeveelheid optreden van de zwam blijft echter een raadsel. Blijkbaar heeft ze hier bijzonder gunstige omstandigheden gevonden voor hare ontwikkeling.

PARASITAIRE VIJANDEN VAN SCHADELIJKE DIEREN EN PLANTEN.

Aan den heer C. A. L. Smits van Burgst, entomologisch adviseur van het Instituut voor Phytopathologie te Ginneken, is speciaal opgedragen het verrichten van een onderzoek naar de in Nederland voorkomende sluipwespen (in het bijzonder Ichneumoniden) en hare oeconomische beteekenis. De aan het Instituut toebehoorende collectie van Ichneumoniden, die thans naar alle waarschijnlijkheid rijker is aan genera en species dan eenige andere Europeesche collectie, uitgezonderd misschien die van het Natural History Museum te Londen, wordt door den Heer Smits van Burgst gereviseerd en uitgebreid; ik laat hieronder het door hem uitgebrachte verslag over zijne werkzaamheden gedurende het grootste gedeelte der jaren 1914 en 1915 volgen.

„In verband met de door den Minister van Landbouw en Nijverheid en Handel bij schrijven van 26 Januari 1912 verleende

opdracht tot het doen van een onderzoek naar het nut der Ichneumonen voor de kultuurgewassen, heb ik de eer U. H. E. G., in aansluiting met mijn over het jaar 1914 ingediend rapport, hierbij een verslag van de in 1915 verkregen resultaten te doen toekomen.

's Rijks Ichneumonen-collectie heeft intusschen aanmerkelijk in uitbreiding gewonnen. In het afgeloopen jaar is het aantal genera met 38, dat der species met 214 vermeerderd; hieronder bevinden zich 6 voor de Nederlandsche fauna nieuwe genera en 44 nieuwe species, welke door mij gekweekt zijn uit rupsen en poppen van vlinders en bladwespen, in verschillende deelen van het land verzameld. Daar de gastheeren met zekerheid bekend zijn, vormen deze sluipwespen een belangrijke aanwinst voor de verzameling.

Hoewel nog geen enkel land ten opzichte van de Ichneumonen-fauna grondig is doorzocht, is toch reeds gebleken, dat de sluipwespen een heel leger van soorten vormen. In de verzameling van het Rijk zijn thans vertegenwoordigd 305 genera met 1409 species, waarvan 197 genera met 753 species inlandsch zijn. Ik schat het aantal in Nederland voorkomende Ichneumoniden-, Braconiden-, Chalcididen-, Proctotrupiden-, Evaniiden-, Stephaniden- en Bethyliden-species op minstens 2500. De Amerikaansche Ichneumonoloog W. H. ASHMEAD, schrijver van het bekende werk „Classification of the Ichneumonflies", schat het volle getal der op aarde aanwezige sluipwespenspecies op ongeveer twee millioen. Hoewel hun aantal ongetwijfeld zeer groot is, komt deze schatting mij toch wel wat hoog voor. Er zijn in 't geheel 25000 verschillende soorten beschreven.

De collectie heeft reeds eene Europeesche bekendheid verworven. Van specialisten in het buitenland komen vaak aanvragen om materiaal ter bestudeering van bepaalde groepen. Dikwijls worden mij verzamelingen Hymenoptera ter determinatie toegezonden; ook uit het buitenland. Voor verscheidene Gymnasia, Hoogere burgerscholen en andere instellingen van onderwijs werden verzamelingen aangelegd. Ten behoeve van het Staatsboschbeheer werd, op verzoek van den Inspecteur, eene groote collectie sluipwespen samengesteld.

In de laatste twee jaren werden in 't geheel 16420 rupsen en poppen van vlinders en bladwespen in mijn laboratorium in observatie gehouden. Hieronder zijn begrepen 11282 popjes van het zeer schadelijke lariksmotje (Coleophora laricella Hbn.), welke in 't voorjaar van 1915 bij gelegenheid eener plaag onder de gemeente Prinsenhage (Burgst) werden verzameld. Uit bovengenoemde 16420 rupsen en poppen ontwikkelden zich 2342 sluipwespen: 1643 Ichneumoniden, 263 Braconiden, 436 Chalcididen en Proctotrupiden. Van de 11282 Coleophora-popjes bleek ruim 8 % geïn-

fecteerd te zijn; daaruit werden gekweekt: 9 verschillende Ichneumoniden-species en 15 verschillende soorten, behoorende tot de groepen der Chalcididen en Proctotrupiden.

Het vermogen, zich aan eenen gastheer aan te passen, is bij sommige sluipwespsoorten bijzonder groot. Groote spinnerrupsen en het kleine rupsje van het lariksmotje worden door sluipwespen van eene zelfde soort bewoond. Mogelijk, zelfs waarschijnlijk, lijkt het mij, dat zulke vormen in den loop der tijden constant geworden zijn, zoodat ze thans aan gastheeren van bepaalde afmetingen gebonden zijn. Vooral bij het genus Pimpla loopen individuen eenerzelfde soort in grootte dikwijls zeer uiteen. Sommige groote exemplaren hebben vier tot vijf maal de lichaamslengte van de kleinere. Zoo bevinden zich in genoemde collectie twee wijfjes van *Pimpla instigator* F., de allergewoonste van alle sluipwespsoorten, waarvan het eene 25 m.m. en het andere 5 m.m. lang is. Beide exemplaren werden door mij in Tunis gevangen. Door proefnemingen wil ik trachten, vast te stellen, of zulke uiterste vormen al dan niet constant zijn. Ook bij *Rhyssa persuasoria* L. een bekenden parasiet van houtwespen, kunnen de individuen onderling énorm in lengte verschillen.

Einde September van het voorgaande jaar ontving ik van den Inspecteur van de Staatsbosschen te Utrecht de mededeeling, dat onder de gemeente Nunspeet eene rupsenplaag was uitgebroken. In de eerste week der maand October bracht ik een bezoek aan de geteisterde streek. De boomen bleken daar aangetast te zijn door „den Roodstaart" *(Dasychira pudibunda* L.). De rupsen waren juist begonnen zich te verpoppen. Velen vertoonden reeds de verschijnselen der „Flacherie" of slapzucht". Uit een 2000-tal poppen, mij 14 dagen later door den boschwachter Slijkhuis aldaar toegezonden, ontwikkelde zich slechts éene enkele sluipwesp, benevens een gering aantal parasietvliegen. Genoemde sluipwesp behoort tot de soort *Automalus alboguttatus* Grv., een bekende parasiet van *Dasychira pudibunda* L. Het is een merkwaardig verschijnsel, dat de sluipwespen zoo uiterst spaarzaam in de geteisterde streek vertegenwoordigd waren.

In den loop van dit jaar werden ook nog andere deelen van Nederland door mij bezocht, o. a. de provinciën Utrecht, Noord-Brabant en een deel van Zuid-Holland. De natte zomers der jaren 1914 en 1915 waren echter niet geschikt tot het doen van waarnemingen in de vrije natuur; alle pogingen in deze richting zijn te vergeefsch geweest. Uit de omgeving van Breda, waar door mij iemand is aangesteld om dit gewest, zoo rijk aan bosschen, naar sluipwespen af te zoeken, is mij geregeld materiaal toegezonden.

Ook op het gebied der biologie van de sluipwespen zijn in de laatste jaren vele en belangrijke waarnemingen gedaan. Thans ben ik bezig met het bestudeeren der leefwijze van het kleine, slechts 1 m.m. lange sluipwespje Encyrtus fuscicollis Dalm., dat in het rupsje van het stippelmotje Hyponomeuta cognatella Hubn. parasiteert. BUGNION, een Fransch zoöloog, heeft 25 jaar geleden aangaande de leefwijze van dit sluipwespje interessante ontdekkingen gedaan. Ik stel mij voor hieromtrent binnenkort eenige mededeelingen te doen.

Met betrekking tot de rol, die de sluipwespen spelen ten opzichte van de vijanden onzer kultuurgewassen, moet nog veel opgehelderd worden. Ik hoop over dit zeer belangrijke onderwerp in een later in te dienen rapport eenig licht te kunnen verspreiden.

SMITS VAN BURGST.

's Gravenhage, 23 October 1915.

In de laboratoria van het Instituut voor Phytopathologie werden uit verschillende insekten sluipwespen opgekweekt, die den heer S. v. B. ter determinatie, bij nieuwe soorten ter beschrijving, werden toegezonden. Zoo kweekte de heer SCHOEVERS, o.a. uit schildluizen, verschillende kleine Proctotrupiden en Chalcididen, waarvan er eene door den heer S. v. B. in „Entomologische Berichten," deel IV, no. 80 (1914) werd beschreven als *Litus nigriceps* n. spec., eene andere als *Aspidiotiphagus Schoeversi* n. spec. in hetzelfde periodiek; een derde, die door den heer S. v. B. *Chiloneurus Vanpoetereni* gedoopt werd, is nog niet nader beschreven, terwijl een vierde, een *Encyrtus* of *Eucomys*-soort, niet nader kon worden gedetermineerd, daar de noodige literatuur wegens den oorlog niet toegankelijk was. De eerste van dit drietal was afkomstig uit eieren van een niet nader bekend Homopteron, in den halm van een haverplant gevonden; de tweede (een der kleinste, zoo niet het kleinste, tot nu toe bekende insekt) werd gekweekt uit de schildluis *Chionaspis aspidistrae,* de derde en vierde uit dopluizen van de soort *Lecanium hemisphaericum. Chionaspis aspidistrae* was op de vindplaats, een kas te Naarden, door den kleinen parasiet zoo goed als uitgeroeid; geen enkele levende schildluis werd meer gevonden, slechts ledige schilden, waarin een gaatje bewees, dat de larven geparasiteerd waren geweest, of schilden met poppen van het sluipwespje.

In April konden de heeren SCHOEVERS en MAARSCHALK te Lent de aanwezigheid h. t. l. vaststellen van *Inostemma piricola* Kieffer, een parasiet van *Diplosis pyrivora,* als zoodanig door P. MARCHAL beschreven in „Archives de Zoölogie experimentale et générale", 4e S., IV, 1906, p. 557 en 593. —

Te Boskoop werden een aantal „klikken" [1]) verzameld, waarin zich bastaardrupsen van de witgegordelde rozenbladwesp *(Emphytus cinctus)* ter overwintering hadden ingeboord. De meesten dezer bastaardrupsen waren geparasiteerd door verschillende soorten van sluipwespen, nl. *Monoblastus neustriae Rtz., Hemiteles castaneus Tasch., Microcryptus erythrinus Grv. en Gratocryptus (Cubocephalus) oviventris Grv.*, zoodat dit parasitisme ongetwijfeld van gooten invloed moet zijn geweest op de door *Emphytus cinctus* aangerichte schade. —

Ofschoon het hier geen voor planten schadelijk insekt geldt, wil ik toch even melding maken van eene poging tot bestrijding van een insekt door middel van sluipwespen. Het betrof een ernstige *meelmotten*plaag in de magazijnen van een fouragehandel te Hof van Delft. De heer Smits van Burgst, die juist een aantal exemplaren van het sluipwespje *Hemiteles bicolorinus* ter beschikking had, zond deze in het begin van Juni aan de eigenaren der bedoelde opslagplaatsen toe om ze daar los te laten. Vroeger had men nimmer sluipwespen tegen de ruiten der magazijnen gezien; in den loop van den zomer echter nam men ze herhaaldelijk waar, telkens een, twee of vier voor een raam. De mottenplaag nam aanzienlijk af; volgens schatting zag men slechts 20 % van het aantal, dat in het vorig jaar werd waargenomen. In 1916 verschenen de sluipwespen weer, eenigen tijd nadat de motten weer waren beginnen te vliegen. Volgens den eigenaar was de plaag nog niet over, maar was zij lang zoo erg niet meer als vroeger, en mocht hij gerust zeggen, dat de plaag tot staan was gekomen.

Uit cocons van *Lophyrus pini*, te boskoop verzameld, kwamen een aantal kleine sluipwespjes voor den dag, welke de heer Smits van Burgst determineerde als *Monodontomerus dentipus* Boh.; deze Chalcidide wordt in de literatuur vermeld als gekweekt uit dagvlinders, voornamelijk uit *Aporia crataegi*, en een enkele maal uit *Lymantria monacha*. De heer Smits van Burgst zelf verkreeg de soort voor meerdere jaren uit het puparium van eene parasietvlieg; zij blijkt dus nogal polyphaag te zijn; de heer Smits van Burgst houdt haar voor een parasiet van de 2de macht.

J. Ritzema Bos.

---

[1])Bij het veredelen van rozen snijdt men den onderstam af eenige centimeters boven de plaats, waar men de oculatie aan wil brengen, om deze beter te kunnen aanbinden; het boven de oculatie uitstekende eindje van den onderstam noemt men „klik".